



Maisterintutkielma
Tietojenkäsittelytiede

Ohjelmoijan työterveyskysely: ohjelmoijan työn kuormitus ja työterveyspalvelut

Nicolas Arkkila

29.4.2020

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLINEN TIEDEKUNTA
HELSINGIN YLIOPISTO

Ohjaaja(t)

Prof. Tommi J. Mikkonen

Tarkastaja(t)

Prof. Tommi J. Mikkonen, tohtori Niko Mäkitalo

Yhteystiedot

PL 68 (Pietari Kalmin katu 5)
00014 Helsingin yliopisto

Sähköpostiosoite: info@cs.helsinki.fi

URL: <http://www.cs.helsinki.fi/>

Tiedekunta — Fakultet — Faculty		Koulutusohjelma — Utbildningsprogram — Study programme	
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Tietojenkäsittelytiede	
Tekijä — Författare — Author			
Nicolas Arkkila			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Ohjelmoijan työterveyskysely: ohjelmoijan työn kuormitus ja työterveyspalvelut			
Ohjaajat — Handledare — Supervisors			
Prof. Tommi J. Mikkonen			
Työn laji — Arbetets art — Level	Aika — Datum — Month and year	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages	
Maisterintutkielma	29.4.2020	47 sivua, 3 liitesivua	
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Ohjelmointiin liittyy tietotyönä monia kuormittavia tekijöitä. Työ on henkisesti vaativaa ja edellyttää niin ohjelmoijalta itseltään kuin koko ympäröivältä organisaatiolta kykyä tunnistaa, käsitellä ja välttää henkisesti kuormittavia tekijöitä. Ohjelmoijat kantavat myös suurta vastuuta, sillä työllä voi olla merkittäviä vaikutuksia työn ulkopuolelle ja työn laatua täytyy ylläpitää omin neuvoin.</p> <p>Tässä pro gradu -tutkielmassa laadittiin ja suoritettiin ohjelmoijille kohdennettu työterveyskysely, jonka tuloksia analysoitiin. Kysely keskittyy sen laatineen työryhmän havaitsemiin ja kirjallisuudesta löydettyihin kuormitustekijöihin, jotka voivat aiheuttaa merkittäviä ongelmia ohjelmistojen tuotannossa ja ohjelmoijien hyvinvoinnissa. Tavoitteena oli selvittää, tuottavatko nykyiset työterveyspalveluiden tarjoajat ohjelmoijille soveltuvia terveyspalveluita ja voisiko kohdennettu kysely auttaa niin ohjelmistokehityksessä kuin työterveydessäkin.</p> <p>ACM Computing Classification System (CCS) General and reference → Document types → Surveys and overviews Social and professional topics → Professional topics → Computing profession → Employment issues Software and its engineering → Software creation and management → Software development process management → Risk management</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords			
ohjelmointi työelämässä, työhyvinvointi, työterveydenhuolto			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Helsingin yliopiston kirjasto			
Muita tietoja — övriga uppgifter — Additional information			
Ohjelmistojärjestelmien erikoistumislinja			

Tiedekunta — Fakultet — Faculty		Koulutusohjelma — Utbildningsprogram — Study programme	
Faculty of Science		Computer Science	
Tekijä — Författare — Author			
Nicolas Arkkila			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Ohjelmointi työterveyskysely: ohjelmointi työn kuormitus ja työterveyspalvelut			
Ohjaajat — Handledare — Supervisors			
Prof. Tommi J. Mikkonen			
Työn laji — Arbetets art — Level	Aika — Datum — Month and year	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages	
MSc thesis	April 29, 2020	47 pages, 3 appendice pages	
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Software development as knowledge work has many related stressors. The work is mentally very demanding and requires skills to detect, cope with and evade stressors from both the developer themselves and the entire surrounding organization. Developers also have high responsibility in their work, because the effects of the work can be tremendous and the quality of the work must be constantly upheld by software developers themselves.</p> <p>In this Master's thesis an occupational healthcare survey was created specifically for software developers. This survey was conducted and its results analyzed. The survey focuses on software development related stressors observed by a work group creating the survey and discovered from a literature review that may cause excessively negative impact on the software development process and to the wellbeing of developers. The goal was to explore if modern occupational healthcare services provide adequate service for developers and if a demographically targeted survey could be helpful in the software development process as well as in occupational healthcare.</p> <p>ACM Computing Classification System (CCS) General and reference → Document types → Surveys and overviews Social and professional topics → Professional topics → Computing profession → Employment issues Software and its engineering → Software creation and management → Software development process management → Risk management</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords			
ohjelmointi työelämässä, työhyvinvointi, työterveydenhuolto			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Helsinki University Library			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Additional information			
Software Systems specialisation line			

Sisältö

1	Johdanto	1
2	Ohjelmoijan työhyvinvointi	3
2.1	Ohjelmointi työnä	3
2.2	Kuormituksen syyt ja vaikutukset	4
2.3	Psykososiaalinen kuormitus	6
2.4	Kirjallisuuskatsaus: kuormitustekijät ohjelmistokehityksessä	7
2.4.1	Työkalut ja ohjelmistokehityksen menetelmät	7
2.4.2	Ryhmädynamiikka	8
2.4.3	Ammatilliset kuormitustekijät	10
2.4.4	Ympäröivä organisaatio	11
3	Tutkimusasetelma	13
3.1	Tutkimuskysymykset ja tavoitteet	13
3.2	Kysely	14
3.2.1	Demografiat	14
3.2.2	Työkalut ja prosessit	15
3.2.3	Ammatilliset tekijät	17
3.2.4	Ryhmädynamiikka	19
3.2.5	Ympäröivä organisaatio	20
3.2.6	Terveys ja terveydenhuolto	21
4	Tulokset	25
4.1	Kokonaisuutena	25
4.2	Kategorioittain	28
4.2.1	Työkalujen ja prosessien kysymykset	28
4.2.2	Ammatillisen kuormituksen kysymykset	30
4.2.3	Ryhmädynamiikan kysymykset	32
4.2.4	Organisaatioon liittyvät kysymykset	33

4.2.5	Terveyskysymykset	34
5	Tulosten arviointi	38
5.1	Tulkinta	38
5.2	Pohdinta	40
5.3	Validiteetti	41
6	Yhteenveto	42
	Kirjallisuus	43
A	Kyselyn kysymykset taulukkona	

1 Johdanto

Kun suomalainen yritys palkkaa ensimmäisen työntekijän, yritys on velvoitettu huolehtimaan työntekijälle työterveyspalvelut. Työterveyden on tarkoitus edistää työntekijöiden hyvinvointia. Vähimmäisvaatimuksena yrityksellä tulee olla sopimus työterveyden palvelun tarjoajan kanssa sekä toimintasuunnitelma. Tätä varten työterveys tekee työpaikalle työpaikkaselvityksen. Toimintasuunnitelma kuvailee työpaikkaselvityksen löydöksiä ja sen perusteella suunnitellaan työterveydenhuolto yritykselle.

Palvelujen laajuus vaihtelee työnantajittain. Monesti niihin kuuluu lisäksi sairaudenhoidolliset palvelut, jotka hoidetaan joko työterveyden toimittajalla tai muualla. Valtio tukee työterveyden asiakasyrityksiä rahallisesti korvaamalla 60% ennaltaehkäisevien palveluiden kustannuksista (Kansaneläkelaitos, 2019). Sairaanhoidon palveluista koituneista kuluista valtio korvaa 50%. Suomessa työterveyden ydinajatus on ennaltaehkäisevässä toiminnassa. Maailmalla käytännöt vaihtelevat, eikä kaikkialla ole säädetty työterveyspalveluista laissa.

Ohjelmointi on varsin uusi työnkuva ja asetukset työterveyden lakisääteisyydestä vuodelta 1979 edeltävät monen ohjelmoijan uraa (Eduskunta, 1979). Alun perin työterveyspalvelut syntyivät tarpeeseen, kun havaittiin, että tietyt työnkuvat ovat alttiimpia esimerkiksi fyysisille vahingoille kuin toiset, ja usein työntekijöiden liittojen aloitteista (Abrams, 2001). Työmarkkinat ovat muuttuneet viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana, eikä ole välttämättä selvää, osataanko ohjelmointityössä hyödyntää työterveyspalveluita riittävällä tavalla ja käänteisesti osaavatko nykyiset työterveyspalvelut varautua ajatustyön ja erityisesti ohjelmoijan työn ongelmiin.

Ohjelmointi on tietotyötä, jota tehdään niin yksin kuin osana tiimiäkin. Tietotyölle ja sitä kautta ohjelmoinnille ominaista on psykososiaalisen kuormituksen syntyminen. Nämä tekijät voivat liittyä esimerkiksi työyhteisön sisäisiin tapoihin organisoida työtä tai henkilöiden välisiin väärinymmärryksiin.

Yksi työterveyden hyödyntämä työkalu ovat erilaiset terveystarkastukset. Työterveyden tuottajat hyödyntävät näitä kartoittaakseen asiakasyritystensä ja heidän työntekijöiden terveydentilaa. Tässä pro gradun ensimmäisessä puoliskossa tuotettiin ohjelmoijille kohdennettu työterveystarkastus.

Tutkielmassa tehtiin ohjelmistokehityksen kuormitukseen keskittyvä kirjallisuuskatsaus ja löydettyä tietoa hyödyntämällä laadittiin ohjelmistokehittäjille kohdennettu kysely. Kysely kehitettiin helmikuussa 2020 ja se avattiin maaliskuussa 2020 noin kolmeksi viikoksi täytettäväksi. Kysely tehtiin yhteistyössä suomalaisen työterveyspalveluiden tarjoajan kanssa, ja kyselyn kohderyhmä olivat tämä yrityksen palveluiden piirissä olevat ohjelmistokehittäjät.

Luvussa 2 on tutkittu ohjelmoinnin työn kuormitustekijöitä kirjallisuuskatsauksella. Luku 3 esittelee tutkielman tutkimusasetelman sekä itse kyselyn kysymykset lyhyine kuvauksineen ja viitteineen. Luvussa 4 tulokset käydään läpi. Luvussa 5 on tulosten pohdintaa ja lopuksi yhteenvetona tutkielmasta on luku 6.

2 Ohjelmoijan työhyvinvointi

2.1 Ohjelmointi työnä

Ohjelmointityötä tehdään monessa erilaisessa ympäristössä, mutta ohjelmointityön perustekijät ovat jotakuinkin samat tilanteesta riippumatta. Ohjelmointi on toimistotyötä, jota useimmiten tehdään toimistoympäristössä tai mobiilisti kannettavien laitteiden avulla. Työtä tehdään melkein aina tietokoneella, mutta sitä voi myös tehdä muilla laitteilla tai jopa paperilla, esimerkiksi dokumentoinnissa tai puhtaassa ajattelutyössä, jota tehdään ennen tai varsinaisen ohjelmoinnin alkua tai väleissä.

Ohjelmoinnin ytimessä on se, että siinä vaaditaan monenlaista ajattelua. Työnkuvaan liittyy luetun ymmärtäminen, ongelmien ratkominen sekä monimutkaisten asiayhteyksien hallinta. Työ vaatii muun muassa kriittistä, analyyttistä ja luovaa ajattelua. Joskus ongelmaan löytyy selkeä vastaus, joka pitää löytää. Joskus taas on pakko tehdä omaan ammattitaitoon ja kokemukseen nojaten valintoja ja valistuneita arvauksia. Aiemmin opittuja käsitteitä ja taitoja on usein pystyttävä soveltamaan käytäntöön varsinkin vaativissa tehtävissä ja ympäristöissä.

Työelämä asettaa ohjelmointityölle myös omia vaatimuksia. Työtä tehdään usein ryhmässä. Ohjelmistokehityksessä ryhmien ihannekoko on joidenkin lähteiden (Rodriguez et al., 2012) mukaan alle kymmenen henkilöä, mutta työelämässä ryhmien koko todennäköisesti vaihtelee. Ryhmän kokoonpano ja sen dynamiikka vaikuttavat tällöin työn onnistumiseen suuresti.

Vaikka työtä tehdäänkin pitkällä aikavälillä ryhmässä tai satunnaisesti esimerkiksi pariohjelmointina, päivittäinen työnteko eli varsinainen ohjelmointi on usein yksinäistä. Suuri osa ohjelmoinnin työsuorituksesta tehdään itsenäisesti, joka vaatii ohjelmoijalta myös itsensä johtamisen taitoja. Tämä tarve korostuu, kun toteutettavat projektit kestävät pitkään ja vaativat suuria työpanoksia.

Ohjelmoijan uran aikana vaaditaan myös oppimiskykyä. Ala on yhä nuori ja uusia teknologioita kehitetään jatkuvasti sekä trendit kehittyvät vuosittain. Työmarkkinoilla menestymistä edesauttaa, jos on perillä viimeisimmistä alan liikkeistä. Muutoksissa mukana pysymiseen ei välttämättä päivätyössä ole mahdollisuutta, vaan se vaatii harrastuneisuutta

ja paljon aikaa.

Ohjelmointi vaatii vahvaa teknistä osaamista, korkeaa paineensietokykyä muuttuvien vaatimusten kanssa, nopeaa oppimista vaihtuvissa työympäristöissä, vahvaa viestintäkykyä oman ryhmän tai asiakaskunnan kanssa sekä tarkkuutta ja kykyä keskittyä pitkiäkin aikoja. Näistä kaikista syntyy aivoja runsaasti kuormittava kokonaisuus, joka on hyvin vaativa yksilön hyvinvoinnille (Kalakoski et al., 2020).

Ohjelmoijan hyvinvointia työympäristössä voidaan lähestyä esimerkiksi Developer Experience (DX) -viitekehityksen kautta (Fagerholm ja Münch, 2012). Se määrittelee kolme osa-aluetta, joiden nojalle ohjelmoijan hyvinvointi työssä rakentuu. Nämä ovat:

- Miten kehittäjät näkevät oman työpanoksensa vaikutuksen?
- Miten kehittäjät suhtautuvat kehitysinfrastruktuuriin?
- Mitä kehittäjät tuntevat omaa työtä kohtaan?

Viitekehitys argumentoi, että ohjelmoijan työn mielekkyyden keskeisimpiin kysymyksiin päästään tutkimalla näitä kolmea teemaa. Sen ydinajatus on, että työelämässä näiden kysymysten tarkastelu ja työn organisointi näiden osa-alueitten parantamiseksi ja hyvän DX:n kehittämiseksi ovat hyödyllistä toimintaa, sillä niiden avulla voidaan tietoisesti pyrkiä nostamaan työntekijöiden työhyvinvointia ja sitä kautta myös yrityksen tuottavuutta.

Monessa työpaikassa DX on ainakin jollain tasolla harkittu käsite, vaikka sitä ei sillä nimellä kutsuttaisikaan. Työntekijöiden hyvinvoinnista ja tyytyväisyydestä huolehtiva työnantaja todennäköisemmin pystyy pitämään työntekijät työsuhteessa pitempään, sillä työntekijän viihtyvyys vaikuttaa suuresti siihen, kuinka kauan työntekijä viihtyy työnantajan palveluksessa (Kabungaidze et al., 2013). Ohjelmointiyritykset panostavat esimerkiksi työsuhde-etuihin tai kustantavat ohjelmoijille heidän itse valitsemansa laadukkaat työkalut. Ohjelmoijan hyvinvointi on niin yksilön kuin yrityksenkin intresseissä.

2.2 Kuormituksen syyt ja vaikutukset

Ohjelmoinnin ollessa syvällisesti mielen toimintaa, voisi ajatella melkein minkä tahansa kuormitusta aiheuttavan tekijän vaikuttavan jollain tavalla kehittäjän työpanokseen.

Esimerkiksi Linux-ydinkehittäjien sähköpostilistalla on käyty sisäistä keskustelua siksi, että sen johtamismenetelmät ovat olleet epäkohteliaita ja aggressiivisia (Corbet, 2013, Or-

tu, Adams et al., 2015). Linuxin ollessa hyvinkin laajalti tunnettu ja käytetty ohjelmisto voivat myös sen toimintamallit levitä laajemmin ohjelmointikulttuuriin. Tämän kaltaiset ohjelmointikulttuurissa esiintyvät piirteet voivat vaikuttaa merkittävästi työelämään, missä omaa tietämättömyyttä on kyettävä ilmaisemaan turvallisesti työn sujuvuuden ja työhyvinvoinnin takaamiseksi. *Psykologinen turvallisuus* on tällöin vaarantunut, joka haittaa yksilön ja ryhmän toimintaa (Edmondson, 1999).

On myös olemassa työkaluja, joihin liittyy kuormitusriskejä. Näitä ovat esimerkiksi pikaviestimet, jotka ovat todella laajasti käytössä alalla. Kirjoitettu kanssakäyminen on hyvinkin erilaista kuin kasvokkain käyty keskustelu. Tutkimusnäyttöä löytyy siitä, miten tärkeää esimerkiksi yleiselle hyvinvoinnille puhutun kommunikaation *prosodiikka*, eli suullisessa keskustelussa ilmentyvät äänenpainot ja -sävyt, on (Seltzer et al., 2012).

Kuormitustekijöiden syyt ja vaikutukset ovat siis moniulotteisia. On havaittu, että hyvinvoinnin laskiessa haitalliset vaikutukset ovat merkittävät ohjelmistokehityksessä. Graziotin et al., 2017 tutkivat tätä aihetta selvittämällä, millaisia vaikutuksia onnettomilla sovel-luskehittäjillä on itselleen, omalle työlleen sekä ympäröivään ryhmään ja organisaatioon. Tutkimuksessa tehtiin kysely GitHub-kehittäjille, jonka tavoitteena oli selvittää, millaisia kokemuksia kehittäjillä itsellään on onnettomuuden (*unhappiness*) vaikutuksesta omaan työhön. Tuloksena löydettiin 49 erilaista vaikutusta 16 eri kategoriassa.

Keskeinen jako artikkelissa tehdään sisäisten ja ulkoisten vaikutusten kesken. Merkittävimmät sisäiset vaikutukset olivat tuntemus alentuneesta kognitiosta ja omista kyvyistä, ahdistuneisuus ja omien taitojen epäily sekä alentunut motivaatio. Merkittävimmät ulkoiset tekijät olivat alentunut koodin laatu, työn hidastuminen, poikkeaminen työn prosesseista ja alentunut tuottavuus.

Kuormituksella on myös kasaantuva vaikutus. Alentunut koodin laatu esimerkiksi voi tuottaa myöhemmin teknistä velkaa, joka voi kuormittaa ylimääräisellä työllä jota vaaditaan velan poistamiseksi. Tämä voi johtaa alentuneeseen tuottavuuteen, joka on selvästi huono asia yrityksen kannalta, mutta kuormituksen jatkuessa voi vaikuttaa hyvinkin kielteisesti kehittäjän kuvaan omasta arvostaan ja siihen, miten hän näkee oman työpanoksensa vaikutukset, joka on yksi DX:n tärkeistä työhyvinvoinnin teemoista.

Ohjelmoijan työssä ilmenee myös fyysisen kuormituksen riski. Tällaisia kuormitustekijöitä ovat esimerkiksi niskavaivat ja rannekanavaoireyhtymä (Maruthappapandian et al., 2019). Ohjelmoinnissa ei esiinny suoranaista vaativan fyysisen suorituksen kuormitusriskejä. Ohjelmoinnin fyysinen kuormitus on kuitenkin samanlaista kuin minkä tahansa muun näyttöpäätetyön fyysinen kuormitus. Vaikutukset voivat olla merkittäviä, mutta useimmissa ta-

pauksissa kuormituksen purkaminen tai ehkäisy on suoraviivaista (esimerkiksi työpisteen ergonomian korjaaminen fysioterapeutin ohjeiden mukaisesti).

Ammattiin liittyy siis pääosin psyykkisiä kuormitustekijöitä ja joitain fyysisiä kuormitustekijöitä. Ohjelmoinnissa henkinen kuormitus on monimuotoista ja tutkimusnäyttöä esimerkiksi yleisesti ajatustyöläisen korkeasta loppuunpalamisasteesta löytyy paljolti (Kallimo, 1999).

Pitkään jatkunut henkinen ylikuormitus on havaittu olevan yksi loppuunpalamisen (engl. *burnout*) aiheuttajista (Maslach ja Leiter, 2016). Loppuunpalaminen on viime vuosina ollut hyvinkin aktiivinen tutkimuksen aihe. Tutkimuksissa on myös havaittu loppuunpalamisen olevan jossain määrin yhteydessä mielenterveyden sairauksiin kuten masennukseen (Chirico, 2016). Henkisellä ylikuormituksella voi olla vakavia seuraamuksia ja niiden ennaltaehkäisy on yhteiskunnallisestikin merkittävä tavoite ja tutkimuksen aihe. Tämän vuoksi tässä tutkielmassa käsitellään pääasiallisesti ohjelmointityön henkisen kuormituksen syitä eli *psykososiaalista kuormitusta* aiheuttavia tekijöitä.

2.3 Psykososiaalinen kuormitus

Psykososiaalinen kuormitus on määritelty seuraavasti:

Psykososiaalisilla kuormitustekijöillä tarkoitetaan työn sisältöön ja järjestelyihin sekä työyhteisön sosiaaliseen toimivuuteen liittyviä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa työntekijälle haitallista kuormitusta. Psykososiaaliset kuormitustekijät voivat kuormittaa haitallisesti, jos ne ovat mitoitettu väärin, niitä on hallittu puutteellisesti, tai ne esiintyvät epäsuotuisissa olosuhteissa. (Työsuojeluhallinto, 2019)

Työterveyslaitoksen kehittämä TIKKA-menetelmä (Lindström, 2014) on tarkoitettu työpaikkaselvityksen ohessa tehtävään työn kuormituksen arviointiin (**T**yön **I**ntegroitu **K**okonais**K**uormituksen **A**rviointi). Työpaikkaselvitys on Suomen lain määrittelemä asiakirja, jonka teettäminen on työnantajan velvoite.

TIKKA-menetelmä huomioi myös psykososiaalisen kuormituksen. Menetelmä perustuu työpaikan kuormitusriskien kokonaisvaltaiseen selvittämiseen. Menetelmän aihealueet ovat:

- työn fyysiset kuormitustekijät

- työn psyykkiset kuormitustekijät
- työn sosiaaliset kuormitustekijät
- työturvallisuuteen liittyvät kuormitustekijät
- työaikoihin liittyvät kuormitustekijät.

Tätä TIKKA-menetelmän pohjaa hyödynnetään kirjallisuuskatsauksen ja kyselyn rakenteessa. Seuraavissa luvuissa on nostettu esiin ohjelmointityössä esiintyviä ilmiöitä ja tarkastellaan niitä niiden aiheuttaman psykososiaalisen kuormituksen valossa käyttäen tukena aiempaa kirjallisuutta.

2.4 Kirjallisuuskatsaus: kuormitustekijät ohjelmistokehityksessä

2.4.1 Työkalut ja ohjelmistokehityksen menetelmät

Ohjelmoinnissa työtä tehdään ajattelun tueksi tarkoitetuilla työkaluilla. Näitä ovat fyysiset työkalut eli laitteistot, ohjelmistot joilla ohjelmoidaan sekä menetelmät, millä työtä johdetaan ja suoritetaan. Monesti ohjelmistokehityksen menetelmien toteutuksessa hyödynnetään jotain ohjelmistoa, joka on menetelmän ilmentymä, kuten esimerkiksi suosittu Kanban-verkkosovellus Trello *. DX:n näkökulmasta tämän aihealueen asiat vastaavat kysymykseen “miten ohjelmoija suhtautuu kehitysinfrastruktuuriin?”.

Työssään viihtyvä tekee mielellään hyvää työtä (Zelenski et al., 2008). Vaikka hyvät ja laadukkaat työkalut eivät takaa hyvää lopputulosta, niillä voi olla hyvin myönteinen vaikutus lopputulokseen (Morales et al., 2019, Galin, 2018). Käänteisesti käytössä olevat työkalut voivat myös huonolla laadullaan hidastaa kehitystyötä tai pahemmassa tapauksessa haitata lopputuloksen laatua. Myöskin työkalujen puute tai huono saatavuus voi vaikuttaa haitallisesti.

Ensisijainen ohjelmoijan työkalu on ohjelmointikieli, jolla hän päivittäin tekee työtään. Tähän liittyy johdannaisina ohjelmointikielen ympärille rakennetut työkalut, esimerkiksi tekstieditorit, IDE:t (Integrated Development Environment) tai testausympäristöt. Näiden käytettävyyden ja hyödyllisyyden vaihtelee riippuen itse työkalusta (Murphy-Hill et al., 2010) ja myös ympäristöstä missä sitä käytetään.

*<https://trello.com>

Ohjelmoinnissa työkalujen ympärille syntyy henkilökohtaisia rutiineja, kuten esimerkiksi tiettyjen kommentojen kirjoittaminen voi olla ohjelmoijalla lihasmuistissa. Tätä voisi verrata esimerkiksi minkä tahansa fyysisen taidon oppimiseen kuten pyöräilyyn. Opettelu vie aikaa, mutta taidon opittuaan se tulee tarvittaessa kuin itsestään. Omat tottumukset ja taidot voivat tällöin vaikuttaa kehittäjän kokemukseen työympäristössä. Tottumuksista poikkeaminen on tietysti satunnaisesti välttämätöntä, mutta tämä voi vaikuttaa työn lopputulokseen sekä mielekkyyteen.

Kielen ja työkalujen valinnan tärkeys on todennäköisesti vaihtelevaa yksilöiden välillä. Kehittäjän mukavuuden alenema voi joissain tilanteissa olla perusteltua. Esimerkkinä tilanne, missä melko tuntematon ohjelmointikieli ratkaisee yrityksen ongelmat tehokkaammin kuin jokin muu – tällöin ohjelmoijalta voidaan vaatia oppimiskykyä ja joustavuutta. Kuitenkin hyvän työn tekemiseksi vaaditaan jonkinlainen tasapaino — täysin vieraassa ympäristössä aika kuluu lähinnä uuden oppimiseen.

Myös oikeiden ohjelmistokehityksen menetelmien valinta on tärkeää (Geambaşu et al., 2011). On mahdollista valita työtehtävää varten sopimaton menetelmä. Esimerkiksi yrityksen kasvaessa riittävästi voidaan ajatua tilanteeseen, jossa vanhat menetelmät eivät enää palvelekaan yrityksen tarpeita toivotulla tavalla. Käänteisesti pienet ja keskenään tiiviit työryhmät tuskin hyötyvät kovinkaan jäykistä rakenteista ja prosesseista. Ryhmän ja organisaation eri kokoonpanoissa tarvitaan erilaisia menetelmiä vastaamaan niiden tarpeisiin. Ohjelmistosuunnittelussa käytetään monenlaisia prosessinhallinnan viitekehyksiä auttamaan tässä, kuten Scrum * tai Scaled Agile Framework (SAFe †).

Koodikatselmointi on myös yksi ohjelmistokehityksen työkalu, jossa on omat kuormitusriskit. Näitä tutkitaan tarkemmin seuraavassa osiossa.

2.4.2 Ryhmädynamiikka

Ryhmässä toiminta vaatii jäseniltään ryhmätyötaitoja. Edmondson, 1999 esittää, että ryhmän toiminnan kannalta tärkeää on psykologinen turvallisuus. Tämä tarkoittaa sitä, että ryhmän jäsenet uskaltavat ottaa vuorovaikutukseen liittyviä riskejä ilman pelkoa siitä, että epäonnistuminen tai virheiden tekeminen asettaa yksilön naurunalaiseksi. Psykologinen turvallisuus nostaa ryhmän kykyä oppia uutta ja kehittää luovia ratkaisuja, kun ryhmä yksilöt kokevat muiden tarkoituksien olevan pohjimmiltaan auttavia eikä kriitti-

*<https://www.scrum.org>

†<https://www.scaledagileframework.com>

siä.

Jo viitattuun “Happy-Productive Worker” -teesiin (Zelenski et al., 2008) liittyvät myös työntekijän mielialat ryhmässä. Hyväntuulinen ja keskenään hyvin toimiva ryhmä parantaa yksilöiden viihtyvyyttä ja auttaa ratkaisemaan ongelmatilanteita (Gren et al., 2019). Sosiaalipsykologiassa on havaittu, että hyväntuuliset ihmiset kykenevät myös paremmin käsittelemään suoraa tai epäkohteliasta kommunikaatiota, koska hyvä mielentila ohjaa tekemään enemmän yhteistyöhön ja ongelmanratkontaan liittyviä päätöksiä. Hyväntuulisella vireellä voi myös purkaa sosiaalisia jännitteitä (Bales, 1950).

Toiminnalle ryhmässä ovat hyvin tärkeitä ryhmän normit. Hyvät käytöstavat tai kohteliaisuus voivat olla yksi normi. Kohteliaalla kommunikoinnin sävyllä on havaittu olevan myönteinen vaikutus esimerkiksi tehtävien ratkaisunopeuteen sekä projektin kiinnostavuuteen ja jäsenten pysyvyyteen Open Source -projektissa (Ortu, Destefanis et al., 2015).

Koodikatselmointi on yksi ohjelmistokehityksen menetelmä, jossa työtä arvioidaan ennen sen käyttöönottoa. Ohjelmointi painottuu todella vahvasti kirjoitettuun tekstiin ja monesti myös koodikatselmointi tehdään tekstin välityksellä. Koska ohjelmointi on paikoin yksinäistä ja ongelman monimutkaistuessa yksilön voi olla vaikea erottaa yksityiskohdista omia virheitään, voidaan ottaa avuksi katselmointi. Katselmoinnin keskeisimmät tavoitteet ovat laadunvarmistus, virheiden korjaus, tietämyksen siirto sekä vastuun jakaminen.

Katselmoinnin hyödyt ovat melko yleisesti hyväksytyt ja siitä on tullut melkein kaikkialla käytetty työkalu. Se on kuitenkin myös mahdollinen kuormituksen lähde.

Koodikatselmointi on sosiaalinen tapahtuma, missä yksilö asettaa oman työn tuloksia muiden arvioitavaksi. Siinä yhdistyy psykologisen turvallisuuden ja kirjoitetun viestinnän haasteet mikäli toimintaa tehdään verkon yli katselmointityökaluilla (Ebert et al., 2019). Oman työn esittely muille voi olla ahdistavaa turvattomassa työympäristössä. Esimerkiksi uudessa työpaikassa, missä yksilön sija ryhmässä voi vielä hakea muotoaan, voi olla jännittävää asettaa oma työ muitten arvostelun alaiseksi. Omia kykyjään epäilevän voi olla jopa todella vaikeaa asettaa omaa työtään näytille.

Yksilön työn ollessa muiden tuomittavana hän itse arvioi sitä, ovatko muiden katselmoinnissa annetut arviot reiluja (German et al., 2018). Tähän kokemukseen voivat vaikuttaa niin katselmoijien asenteet kuin tuotannolliset paineetkin. Tuttujen ihmisten työtä arvostellaan eri perustein, kuin tuntemattomien. Tuotannolliset aikapaineet voivat vaikuttaa katselmoinnin laatuun ja arvioitavan kokemukseen katselmoinnista.

2.4.3 Ammatilliset kuormitustekijät

Ohjelmistokehittäjän työhön liittyy onnistumista, iloa ja mielenkiintoa, mutta myös pettymystä, ahdistusta ja epävarmuutta. Osa näistä tekijöistä ovat yksinkertaisesti ammattiin kuuluvia ikäviä seikkoja, joiden tuottaman kuormituksen purkaminen ja käsittely on osa kehittäjän ammattitaitoa.

Ammatinvalintaan vaikuttaa suuresti yksilön kiinnostus itse työtä kohtaan (Akosah-Twumasi et al., 2018), eli ohjelmistokehittäjän ammatin tapauksessa ohjelmointia kohtaan. Tietysti ammatinvalintaan vaikuttavat myös ulkoiset tekijöistä kuten esimerkiksi näkymät työmarkkinoilla, mutta ammatin itseisarvoisia ominaisuuksia voidaan pitää myös hyvin painavana tekijänä valinnassa. Ohjelmistokehittäjien sisäisiin motivaatiotekijöihin eli *voimavaroihin* kuuluvat muiden muassa luovuus, ongelmien ratkaisu, älylliset haasteet ja oman ammattitaidon kehittäminen (França et al., 2020). Voimavarojen puuttuessa työmotivaatio laskee, joka puolestaan aiheuttaa laiskuutta, alhaista tuottavuutta ja sosiaalista eristäytyneisyyttä.

Virtauskokemuksen eli niin kutsutun “flow”-tilan on havaittu olevan myös yksi ammatin voimavaroista (Kuusinen et al., 2016). Virtauskokemuksessa ohjelmoija keskittyy syvästi ongelmaan ja saavuttaa sellaisen tilan, jossa keskittyminen tekemiseen on huipussaan ja muut asiat häviävät mielestä hetkellisesti. Virtauskokemuksen rikkominen saattaa aiheuttaa keskittymisen täydellisen herpaantumisen ja haitata näin ollen työtä. Nykyisin suosituissa avokonttoreissa tätä voi tapahtua hyvinkin usein. Näiden aiheuttamaa kuormitusta tarkkaillaan myöhemmin luvussa 2.4.4.

Ongelmanratkomisessa ja luovassa työssä on kuitenkin tärkeää, että kuormituksesta myös palautuu. Kääntöpuolena tässä on se, että virtauskokemuksessa ajantaju saattaa hälvetä jonka seurauksena työskentelee tavallista pidempään huomaamatta. Virtauskokemuksessa työn mielekkyydestä huolimatta aivot kuormittuvat ja ohjelmoijan tulee huomioida oma palautuminen. Kuormituksen ollessa jatkuvaa yksilön työkyky laskee. Tämän henkisen kuormituksen vaikutuksia ovat esimerkiksi alentunut päätöksentekokyky, huono keskittyminen ja johdonmukaisen ajattelun vaikeus (Sarkar ja Parnin, 2017). Ylikuormittuneena ohjelmoinnista voi tulla jopa hengenvaarallista jos ohjelmoidaan esimerkiksi sairaalalaitteiston ohjelmakoodia.

Yksi hyvinkin yleinen kuormitustekijä on tekninen velka (Rios et al., 2018). Teknisellä velalla tarkoitetaan lyhytaikaisten tavoitteiden toteuttamista ohjelmistossa pitkäaikaisten tavoitteiden kustannuksella. Teknisen velan kerääntyminen voi vaikeuttaa ohjelmiston ke-

hittämistä myöhemmin. Velan syynä saattaa olla prosessinhallinnan ongelmat, kokemuksen puute tai yksinkertaisesti alentunut työn laatu (joka itsessäänkin voi johtua ylikuormituksesta).

Ohjelmointikulttuuriin liittyy myytti siitä, että ohjelmoijat työskentelevät usein myöhään iltaan ja öisin (Claes et al., 2018). Myöhään yöhön painottuvan työrytmin on havaittu aiheuttavan esimerkiksi ruuansulatusvaivoja ja uniongelmia. Tutkimus kuitenkin näyttäisi viittaavan siihen, että tämä on pelkä myytti. Selitykseksi esitetään kuitenkin ohjelmoijan työrytmi, joka tutkimuksen kohderymässä sijoittuu aikavälille 10-18. Tutkimuksessa tulkitaan myytin aiheutuvan siitä, että muiden ammattiryhmien edustajissa vain muutama tuntia myöhäisempi työn aloitus ja -lopetusaika synnyttää kuvan siitä, että heidän ohjelmoivat kolleegansa työskentelevät myöhään yöhön.

2.4.4 Ympäröivä organisaatio

Ketterä manifesti (”Agile Manifesto”) on vuonna 2001 julkaistu manifesti, joka on reaktio sen ajan vallalla oleviin ohjelmointiprosesseihin. Se pyrki purkamaan haittatekijöitä ohjelmistokehityksestä. Se ei kuitenkaan huomioi ympäröivää organisaatiota tai ylempiä johdotoportaita osana ohjelmistokehityksen kokonaisuutta. Ketterä manifesti kuvaa ainoastaan ohjelmistoprosessia itsessään. Koska ohjelmointiryhmät ovat kuitenkin usein osa isompaa organisaatiota, on tärkeää, että muualla organisaatiossa vallitsee ymmärrys ohjelmistokehittäjien työstä ja sen luonteesta.

Organisaatioiden sisällä työryhmien jäsenet ovat tekemisissä toistensa kanssa ryhmän sisäisesti sekä ryhmän jäsenenä muitten ryhmien kanssa organisaation sisällä. Ryhmien välisen dynamiikan tutkimus liittyy laajempaan ryhmädynamiikan käsitteeseen. Koska ryhmien välisillä suhteilla – miten esimerkiksi yrityksen operatiivinen elin toimii yrityksen hallituksen kanssa – on suuri merkitys organisaatioissa, tässä tutkielmassa näitä kuormitustekijöitä tarkastellaan omassa kategoriassa.

Organisaation toimintatavoista on viime aikoina ollut pinnalla vahvasti itseohjautuvuus (Vuorinen, 2019) ja avoimet toimistotilat (Jääskeläinen, 2020). Itseohjautuvuuteen liittyviä kysymyksiä tarkasteltiin työn jäsentelyyn ja autonomian kautta luvussa 2.4.1. Niitä ei tarkastella tässä yhteydessä tarkemmin, sillä ohjelmistokehityksen tapahtuessa pienissä ryhmissä ne liittyvät ennemminkin ryhmän toimintaan ja työn hallintaan. Toimistoratkaisujen toteutus kuitenkin yleisesti on enemmänkin yrityksen avainhenkilöiden tai -ryhmien päätettävissä.

Avoimista toimistoista on julkaistu niiden toimivuutta kyseenalaistavia artikkeleita (Croon et al., 2005). Avointen toimistojen hyödyiksi nostetaan yleensä niitten ominaisuus rohkaista ryhmätyön tekemistä. Totuus lienee erilainen, sillä esimerkiksi laajan tutkimuksen mukaan (Richardson et al., 2017) moni ei mielellään työskentele avoimessa toimistossa. Ongelmakohdiksi mainitaan yksityisyyden ja turvallisuudentunteen puute sekä korostetut mahdollisuudet häiriötekijöiden syntymiselle. Varsinkin ohjelmoinnin kaltaisessa tietotyössä nämä koetaan kuormittaviksi.

Tutkimuksessa (Richardson et al., 2017) on myös organisaation järjestelyn kannalta mielenkiintoinen lainaus, jossa todetaan, että avointen toimistojen puolestapuhujat yleensä eivät työskentele sellaisissa itse. Keskusteluosiossa todetaan, että tämän kaltainen työntekijöiden jako erilaisiin työskentelytiloihin saattaa aiheuttaa eriarvoisuuden tunnetta työyhteisössä. Tämä kuulostaa hyvinkin ristiriitaiselta sellaisissa tapauksissa, joissa organisaation arvoihin yhdistetään avoimuus ja yhdenvertaisuus.

Organisaation toiminta voi aiheuttaa työntekijöissä kuormitusta ollessaan epäeettistä (Huh-tala et al., 2014). Tätä voi jopa sattua yllättäen ja työntekijän tietämättä – aikaisemmin yritys on toiminut eettisesti, mutta saattaa liiketoiminnan nimissä tehdä esimerkiksi epäeettisten toimijoiden kanssa liikesopimuksia. Tämä riski on varsinkin isoissa kansainvälisissä yrityksissä, joissa yksilön mahdollisuudet vaikuttaa myyntiin tai yrityksen luonteeseen ovat hyvin rajalliset. Esimerkiksi vuonna 2019 paljastui, että Microsoft tuottaa palveluita Yhdysvaltojen ICE-organisaatiolle, joka oli osallisena vaikeuttamassa ulkomaalaistaustaisten perheiden pääsyä maahan (Chan, 2019). Moni Microsoftin työntekijä ilmaisi yhtiön johdolle kirjeessä olevansa tyytymätön ja vaatimalla, että palvelusopimus puretaan.

3 Tutkimusasetelma

3.1 Tutkimuskysymykset ja tavoitteet

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

TK1: Millaista kuormitusta ohjelmoijan työssä esiintyy?

TK2: Millaisia yhteyksiä kuormitustekijöiden välillä voidaan havaita?

TK3: Miten nykyiset työterveyspalvelut osaavat vastata tähän?

TK4: Pystytäänkö kyselyn kautta hankitun aineiston avulla löytämään tietoa, jonka avulla voitaisiin välttää ohjelmoijan työn kuormittavuutta yrityksissä tai työterveydessä?

Tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi luotiin ohjelmoijille suunnattu kysely. Kyselyn kohderyhmäksi otettiin yrityksen palveluiden piirissä olevat ohjelmistokehittäjät.

Keskeisimmät tavoitteet kyselyn laatimisvaiheessa olivat:

1. Tutkielman tiedonkeruu
2. Tuottaa kohdennettu kysely työterveyspalveluyrityksen hyödynnettäväksi ennaltaehkäisevän työn mahdollistajana
3. Tuottaa ohjelmoijille kysely, jonka avulla voi pohtia omaa työtilannetta

Kysely tuotettiin helmikuun 2020 aikana yhteistyössä suomalaisen työterveysyrityksen kanssa. Kyselyn tiedonkeruuvaihe kesti noin kolme viikkoa maaliskuussa, jonka jälkeen tehtiin vastauksille analyysi. Ennen kyselyn julkaisua kyselyä testattiin prototyypillä, jonka täytti 5 ohjelmoinnin ammattilaista. Kyselyn laatimisessa toimi yrityksen työntekijöistä koostettu työryhmä. Tähän työryhmään osallistui kaksi työterveyshoitajaa, työterveyspsykologi sekä kolme ohjelmistokehittäjää.

Kyselyn kysymysten valinnassa on hyödynnetty jo havaittua taustatietoa siinä määrin kun sitä on pystytty löytämään tieteellisestä kirjallisuudesta. Suurin painoarvo on asetettu aihepiireille, joita löydettiin edellisissä luvuissa. Koska kyselyn on määrä olla yritykselle tapa validoida ajatuksia yhden kohderyhmän työstä, osa kysymyksistä perustuu työryhmän havaintoihin omasta työhistoriasta, eivätkä välttämättä ole suoraan tutkimusnäytöllä pe-

rusteltuja. Kyselyn rakenteen esittelyssä eritellään, milloin kysymykselle on löydetty aikaisempaa tutkimusnäyttöä ja milloin on kyse työryhmän hypoteesista tai kokemuksesta.

Kysymykset on jaettu luvun 2.4. teemoihin ja ne keskittyvät kysymään työkaluista ja prosesseista, ammatillisista seikoista, ryhmädynamiikasta, suhteesta ympäröivään organisaatioon sekä viimeisenä terveydestä ja terveydenhuollosta.

3.2 Kysely

Kysely koostuu 46:sta kysymyksestä. Suurin osa kysymyksistä on mielipidekysymyksiä. Tämä luku keskittyy tutkimuskysymyksen **TK1** ympärille.

Kuormittavuuspiste asetettiin kysymykselle kun mahdollista. Mielipidekysymyksissä vaihtoehdot ja pisteytykset on kuvattu taulukossa 3.1. Voimavaran läsnäoloa kysyttäessä käytettiin suoraa pisteytysjärjestystä ja kuormitustekijän läsnäoloa kysyttäessä käänteistä. Näiden pistearvojen avulla voitaisiin saada näkyvyys vastaajan työn kuormittavuuteen.

Taulukko 3.1: Mielipidekysymykset ja niiden painotukset

Vaihtoehto	Pisteravo	Pistearvo (käänteinen)
Täysin samaa mieltä	6	1
Samaa mieltä	5	2
Osittain samaa mieltä	4	3
Osittain eri mieltä	3	4
Eri mieltä	2	5
Täysin eri mieltä	1	6

3.2.1 Demografiat

Ensimmäisten kysymysten (taulukko 3.2) tarkoituksena on kartoittaa vastaajan kokemustasoa, hänen työn luonnetta ulkoisesti ja tietoa siitä, millaisessa ympäristössä tekee töitä.

Kysymyksen **K2a** vaihtoehdot olivat:

1. Web-kehitys (front-end)
2. Web-kehitys (back-end)

Taulukko 3.2: Kysymykset K1-K3

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K1a	“Kokemus ohjelmistokehittäjän työssä (vuotta)”	Kokonaisluku	Ei
K1b	“Positiosi / työnimikkeesi”	Vapaa teksti	Ei
K2a	“Työni keskittyy tällä hetkellä”	Monivalinta	Ei
K2b	“Joku muu, mikä?”	Vapaa teksti	Ei
K3a	“Organisaation koko, jossa työskentelet”	Kokonaisluku	Ei
K3b	“Tiimin koko, jossa työskentelet”	Kokonaisluku	Ei
K3c	“Työskentelen konsulttina tai projektiluontoisesti”	Kyllä / ei	Ei

3. Mobiilialustat

4. Sulautetut järjestelmät

Kysymyksellä **K3c** on tarkoitus kartoittaa vastaajan vastausten kontekstia. Jotkut myöhemmistä kysymyksistä voivat liittyä joko vastaajan suoraan työsuhteeseen tai nykyiseen toimeksiantoon asiakasyrityksessä.

3.2.2 Työkalut ja prosessit

Näillä kysymyksillä pyritään kartoittamaan, millaisia työkaluja ja prosesseja vastaajan työssä käytetään. Pääasiallisesti näihin ei suoraan aseteta kuormituspainotusta.

Taulukko 3.3: Kysymykset K4-K7

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K4	“Organisaatiomme käyttää koodikatselmointia”	Kyllä / ei	Ei
K5a	“Käytämme työskentelyssä jotain seuraavista viitekehyksistä”	Valinta	Ei
K5b	“Jos käytössä on jokin edellisistä, kuinka tarkkaan noudatatte sen ohjeita?”	Vapaa teksti	Ei
K6a	“Onko mielestäsi viitekehyksen valinta teidän tilanteessa toimiva tai hyödyllinen?”	Monivalinta	Kyllä
K6b	“Jos ei, miksi?”	Vapaa teksti	Ei
K7	“Käytämme versionhallintaa”	Kyllä / ei	Ei

Kysymyksen **K5a** (taulukko 3.3) vaihtoehdot olivat:

1. Scrum
2. Kanban
3. SAFe
4. Joku muu

Taulukko 3.4: Kysymykset K8-K13

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K8a	“Saan valita omat työkaluni (puhelin, tietokone jne.)”	Mielipide	Ei
K8b	“Saan valita ohjelmointikielen / teknologiat, millä toteutan työni”	Mielipide	Ei
K9	“Ohjelmointikielen tai teknologioiden valinta on minulle tärkeää”	Mielipide	Kyllä
K10	“Pystyn vaikuttamaan työssäni seuraaviin asioihin”	Monivalinta	Ei
K11	“Oma työni odottaa usein muita”	Mielipide	Kyllä
K12a	“Mitä ohjelmointikieltä käytät päivittäin”	Monivalinta	Ei
K12b	“Joku muu, mikä? / Jotkin muut, mitkä?”	Vapaa teksti	Ei
K13	“Mielestäni ohjelmointikielet ja teknologiat ovat hyviä käyttötarkoituksiimme”	Mielipide	Kyllä

Kysymykset **K8-K13** (taulukko 3.4) pyrkivät kartoittamaan vastaajan omaa suhtautumista ja mahdollisuuksia vaikuttaa oman työn monipuolisuuteen ja päätösvaltaan työkalujen suhteen. Autonomia eli oman työn omistajuus ja itseohjautuvat ryhmät ovat ketterien ohjelmistokehityksen kulmakiviä (Karhatsu et al., 2010). Autonomialla on myös myönteinen vaikutus työssä viihtymisen kannalta (França et al., 2020, Zhang ja Nie, 2010).

Kysymyksen **K12a** vaihtoehdot olivat:

1. Java
2. C
3. Python
4. C++
5. JavaScript

6. PHP
7. C#
8. Go
9. Swift
10. Ruby

Ohjelmointikielet valikoitiin hyödyntämällä TIOBE-indeksin vuoden 2020 listaa internetissä yleisimmin viitatuista ohjelmointikielistä (TIOBE Software, 2020). Kaikkia suosituimpia kieliä ei kysytty tässä, vaan listalta valikoitiin suosion yli muutama oletetusti kohderyhmän käytössä oleva kieli, esimerkiksi Swift tai Go. Tarkenteena on myös kysymys **K12b** listan ulkopuolelle jäävistä kielistä.

Kysymys **K13** kohdistuu suoraan vastaajan näkemykseen käytettävissä olevasta kehitysinfrastruktuurista, joka oli yksi DX:n keskeisistä teemoista (taulukko 3.4).

3.2.3 Ammatilliset tekijät

Ammattiin liittyviä kysymyksiä lähestytään voimavarojen ja kuormitustekijöiden kautta. Myönteisissä väittämissä tutkitaan voimavarojen läsnäoloa, kun taas kielteisesti painote-
tuissa tutkitaan kuormitustekijän läsnäoloa.

Taulukko 3.5: Kysymykset K14-K16

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K14a	“Työssäni koen pääseväni koodaamaan tarpeeksi”	Mielipide	Kyllä
K14b	“Koen, että työni on tasapainossa ylläpidollisen ja luovan tekemisen suhteen”	Mielipide	Kyllä
K15	“Pystyn jättämään työt kesken, vaikka ratkaisu tuntuisi olevan kulman takana”	Mielipide	Kyllä
K16	“Olen tottunut siihen, että työtäni hylätään tai joudutaan poistamaan”	Mielipide	Kyllä

Kysymykset **K14a**, **K14b** (taulukko 3.5) sekä **K18** (taulukko 3.6) koskevat suoraan voimavaroja, joita luvussa 2.4.3 eriteltiin. Kyselyn työryhmässä oletus oli, että tyytyväisyyden

puute työn tuotantoonviennistä tai etenemisestä on tämän kyselyn yksi tärkeimmistä osoittimista kuormituksesta.

Ammattiin liittyy silloin tällöin myös “turhan” työn tekemistä, joka joudutaan myöhemmin hylkäämään. Tyypillinen tilanne, missä tällainen voi toistua on esimerkiksi pienet startup-yritykset, joissa liiketoiminnan tavoitteet ja menetelmät niitten saavuttamiseksi eivät ole vielä tiedossa. Tällöin saattaa olla hyvinkin tavallista, että ohjelmoijan työ joudutaan poistamaan kokonaan ja aloittamaan uudestaan. Voi toisaalta olla myös tilanteita, joissa ohjelmoija kokee tekemänsä työnsä turhaksi siksi, että palaute koodikatselmoinnissa on pääosin negatiivista joko kuormituksen aiheuttaman työkyvyn aleneman tai huonon ryhmädynamiikan johdosta. Kysymyksen **K16** vastauksia on tarkoitus tulkita näiden esimerkkitalanteiden valossa. Myös myöhemmät kysymykset **K30a**, **K30b** ja **K35a** liittyvät tähän kysymykseen.

Taulukko 3.6: Kysymykset K17-K23

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K17	“Tuntuu, että minun tai tiimin työlistasta on loputon”	Mielipide	Kyllä
K18	“Koen tyytyväisyyttä kun koodiani viedään käyttöön tai saan ongelman osan ratkaistua”	Mielipide	Kyllä
K19	“Joudun usein työskentelemään teknisen velan tai sen aiheuttamien ongelmien parissa”	Mielipide	Kyllä
K20	“Ongelmat, joita ratkon, ovat liian laajoja tai monimutkaisia”	Mielipide	Kyllä
K21	“Koen keskittymisen ohjelmointiin vaikeaksi kun koen negatiivisia tunteita”	Mielipide	Ei
K22	“Pystyn irrottautumaan työstäni esimerkiksi tietoisesti vähentämällä aikaa ruudun edessä”	Mielipide	Kyllä
K23a	“Huomaan usein, että irtautuminen työstä vaikuttaa positiivisesti työntekooni myöhemmin”	Mielipide	Ei
K23b	“Jos kyllä, millä tavoin?”	Vapaa teksti	Ei

Pitkällä aikavälillä kuormitusta synnyttävät ilmiöt joita kysytään kysymyksissä **K17**, **K19** ja **K20**. Teknisen velan vaikutuksia käytiin läpi luvussa 2.4.3. Velan esiintyminen laskee työmotivaatiota ja sidosryhmien tyytyväisyyttä työhön (Rios et al., 2018).

Kysymyksen **K22**:n painotus perustuu työryhmän näkemykseen siitä, että omaa ylikuormittumista voi olla vaikea havaita ja tietoisesti puuttua siihen kun palautumiselle on tarve.

Koska ohjelmointi voi olla hyvin kuormittavaa, työssään menestyäkseen ohjelmoijan tulee myös itse havaita kuormitusta ja omatoimisesti pyrkiä vähentämään sitä.

Myös kysymys **K21** perustuu työryhmän kehittäjien omakohtaiseen kokemukseen ja on lisätty siinä ymmärryksessä, että tässä todennäköisesti on vaihtelua. Pääasiallinen tarkoitus tässä on tutkia **K21:n** vastauksia ryhmädynamiikan kysymyksen **K35a** kanssa. Mikäli ei koe turvalliseksi ilmoittaa omista vaikeuksistaan työnteossa muille, voi kuormituksen riski olla suurempi myöhemmin.

Taulukko 3.7: Kysymykset K24-K27

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K24	“Teen etätöitä viikossa”	Valinta	Ei
K25a	“Keskityn parhaiten”	Valinta	Ei
K25b	“Joku muu, mikä?”	Vapaa teksti	Ei
K26	“Mikä parhaiten edesauttaa keskittymistäsi?”	Vapaa teksti	Ei
K27	“Mieluiten käyttämäni kommunikaatiokanava”	Valinta	Ei

Loput kysymykset **K24-K27** (taulukko 3.7) keskittyvät vastaajan etätyötottumuksiin, keskittymiskyvyn myötävaikuttajiin ja kommunikaatiomenetelmiin.

Kysymyksen **K24** vaihtoehdot olivat “Paljon”, “Jonkin verran”, “Harvoin”, “En juuri koskaan”. Kysymyksen **K25a** vaihtoehdot olivat “Toimistolla”, “Kotona”, “Kahvila tms.” tai “Joku muu, mikä” (**K25b**). Kysymyksen **K27** vaihtoehdot olivat “Pikaviestimet (esim. Slack)”, “Sähköposti”, “Puhelin” ja “Kasvokkain”.

3.2.4 Ryhmädynamiikka

Kysymyksissä ryhmädynamiikasta (taulukko 3.8) keskitytään luvussa 2.4.2 mainittuihin psykologisen turvallisuuden tekijöihin oman työryhmän ja koodikatselmoinnin kautta.

Kysymykset **K28**, **K29** ja **K35b** liittyvät suoraan psykologiseen turvallisuuteen. **K30a** ja **K30b** liittyvät tähän samaan, mutta kysymys lähestyy aihetta katselmoinnin kannalta.

Kysymys **K31** tarkoituksena on pohtia, onko ryhmällä yhtenäinen kuva siitä, millaista ohjelmakoodin laadun tulee olla. Koodin laadun ylläpito korkeana voi olla tärkeä ryhmän normi, sillä korkealla työn laadulla voidaan välttää teknisen velan kertyminen joissain tapauksissa.

Kysymykset **K33** ja **K34** liittyvät etänä työskentelyyn ja sen vaikutuksiin.

Taulukko 3.8: Kysymykset K28-K35

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K28	“Kollegani antavat tukea, kun en ymmärrä jotain työssäni”	Mielipide	Kyllä
K29	“Tunnen, että pystyn turvallisesti sanomaan, mikäli en tiedä jotain tai vastausta johonkin”	Mielipide	Kyllä
K30a	“Koen, että voin huoletta asettaa koodini katselmoitavaksi”	Mielipide	Kyllä
K30b	“Pystyn itsevarmasti esittelemään omaa keske- neräistä koodia muille”	Mielipide	Kyllä
K31	“Koodin laatu on yksi tärkeistä tavoitteista ti- missämme”	Mielipide	Ei
K32b	“Vaatimukset muuttuvat liian usein tai liian nopeas- ti”	Mielipide	Kyllä
K33	“Pelkään, että jään jostain paitsi kun en työskentele toimistolla”	Mielipide	Kyllä
K34	“Työskentelen eri aikavyöhykkeellä kuin kollegani”	Mielipide	Ei
K35a	“Uskallan sanoa, että en tällä hetkellä tee aktiivisesti töitä”	Mielipide	Kyllä
K35b	“Pystyn olemaan työympäristössä oma itseni”	Mielipide	Kyllä

Kysymykseen **K35a** liittyy myöhemmin kysymykseen **K41** sekä aiempiin kysymyksiin **K15** ja **K21**. Ajatuksena on, että joissain elämäntilanteissa on vaikea keskittyä ohjel-
mointiin. Tällöin on yksilön ja ryhmänkin kannalta tärkeää, että ryhmässä on turvallista
puhua omista haasteista ja niiden vaikutuksista työhön.

3.2.5 Ympäröivä organisaatio

Vastaaajan organisaatioon liittyvät kysymykset (taulukko 3.9) koskettavat kirjallisuuskat-
sauksesta löydettyjä ongelmia työntekijän ja organisaation arvojen ristiriidoissa sekä toi-
mistoratkaisujen suunnittelussa.

Työryhmä piti vastamelukuulokkeiden käyttöä (kysymys **K36b**) tehokkaimpana yksilön
tapana vähentää avoimen toimistojen aiheuttamaa kuormitusta työpaikalla. Painotusta
näille ei asetettu, sillä avokonttorin läsnäoloa ei pidetty suoraan kuormitustekijänä esimer-

Taulukko 3.9: Kysymykset K32a, K36-K38

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K32a	“Aliarvioin usein tarvittavaa työmäärää tai -aikaa tehtävälle”	Mielipide	Kyllä
K36a	“Tiimimme työskentelee avokonttorissa”	Kyllä / ei	Ei
K36b	“Jos kyllä, onko saatavillasi vastamelukuulokkeet?”	Kyllä / ei	Ei
K36c	“Käytätkö niitä?”	Kyllä / ei	Ei
K37	“Mielestäni meidän organisaatio toimii eettisesti”	Mielipide	Kyllä
K38	“Omat arvoni ovat samanlaisia kuin organisaationi”	Mielipide	Kyllä

kiksi tapauksissa, joissa vastaaja esimerkiksi tekee pääosin etätöitä, mutta käy mielellään avokonttorissa kontaktitöitä varten tai sosialisoitumistarkoituksessa.

Kysymys **K32a** voidaan tulkita myös työmäärien aliarvioinniksi ryhmän sisällä. Toisaalta laatimisvaiheessa pidettiin todennäköisempänä sitä, että aliarviointia tapahtuisi enemmänkin muita sidosryhmiä kohtaan (esimerkiksi markkinointi) kuin ryhmän sisällä. Pidettiin hankalana kuvitella, että ryhmässä, jossa on hyvä henki tapahtuisi ryhmän jäsenten välillä merkittävää aliarviointia ja pidettiin mahdollisempana sitä, että ryhmän ulkopuolelle raportoitaisiin asiat hieman eri tavalla. Tämä on tärkeää siksi, että aliarvioinnin seurauksena voidaan ajautua tilanteeseen, jossa joudutaan kerryttämään teknistä velkaa aiempiin lupauksen perusteella.

Kysymykset **K37** ja **K38** pyrkivät selvittämään kokeeko vastaaja ristiriitoja organisaation toiminnan eettisyyden kannalta ja omien arvojen vertautuessa organisaation arvoihin.

3.2.6 Terveys ja terveydenhuolto

Viimeisenä kyselyssä kartoitetaan vastaajan mielipidettä omasta terveydentilastaan yleisesti sekä vastauksia tutkimuskysymyksiin **TK3** ja **TK4**.

Tämän kategorian kysymykset alkavat tutkimalla vastaajien unen määrää ja rytmiä. Ohjelmoijan työstä on olemassa myytti, jonka mukaan ohjelmoijat työskentelevät myöhään iltaan tai öisin. Aiempi tutkimus (Claes et al., 2018) näyttäisi viittaavan, että tämä myytti on aiheeton. Tarkoituksena on hahmottaa kohderyhmän käyttäytymistä tämän suhteen, sillä vähäisen unen vaikutukset ovat hyvin tunnettuja.

Kysymykset **K40a** ja **K40b** ovat kyselyn kuormitusanalyysin kannalta avainasemassa.

Taulukko 3.10: Kysymykset K39-K40

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K39a	“Nukun keskimäärin vuorokaudessa (tuntia)”	Kokonaisluku	Ei
K39b	“Työskentelen usein myöhään yöhön”	Mielipide	Kyllä
K40a	“Olen kokenut loppuunpalamisen aikaisemmin”	Kyllä / ei	Ei
K40b	“Olen huolissani loppuunpalamisesta”	Kyllä / ei	Ei
K41	“Teen usein töitä vaikka olisin kipeä”	Valinta	Kyllä

Molempien vastausten ollessa “Kyllä” on syytä harkita tilanteeseen puuttumista, sillä vastaaja tunnistaa loppuunpalamisen ensioireet. Kysymyksen tarkoituksena on sekä vastajalle itse pohtia oman työkokemuksensa tilaa ja herättää vastaajassa mahdollisuus puuttua siihen itse. Kyselyn tulostulosanalyysi voi edesauttaa tilanteen korjaamista joko työnantajan tai työterveyspalveluiden tuottajan toimesta. Ainoastaan huolen läsnäollessa ajatus on, että ennaltaehkäisevillä toimilla kyettäisiin poistamaan liiallinen kuormitustekijöiden kasaantuminen ja näin välttämään loppuunpalaminen.

Kysymys **K41** liittyy suomalaiseen tutkimukseen töiden tekemisestä siitä huolimatta, että on itse sairaana (engl. *sickness presenteeism*) (Böckerman ja Laukkanen, 2009). Tämä voi olla osoitin esimerkiksi epäterveestä kilpailusta työkuultuuriin. Toinen syy tälle ilmiölle mainitaan olevan tuntemus oman työn korvaamattomuudesta, joka voisi viitata ongelmiin tiedon jakamisen ja ryhmädynamiikan kanssa. Tutkimuksessa tutkittava ryhmä koostui suurimmalta osin SAK:n jäsenistä, joista suuri osa työskentelee esimerkiksi teollisuudessa tai kuljetusallalla. Ohjelmistokehittäminen ei ole fyysisesti vaativaa, jonka perusteella voi olla mahdollista, että ohjelmoijat saattaisivat työskennellä sairaana, sillä kynnyksille voi olla hyvin matala. Tällä kysymyksellä pyritään saamaan tietoa ohjelmistokehittäjien käyttäytymisestä tässä aihepiirissä.

Terveyspalveluiden hyödyllisyyttä lähestytään kysymällä vastaajalta, mistä palveluista on työssään kokenut hyötyvän (**K43a** ja **K43b**, taulukko 3.11). Lisäksi kysymyksillä **K44a** ja **K44b** pyritään löytämään sellaisia terveyspalveluita, mitä toivottaisiin tarjottavan enemmän työterveydessä.

Kysymyksen **K43b** vaihtoehdot olivat:

1. Sairaushoito
2. Fysioterapia

Taulukko 3.11: Kysymykset K42-45

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K42a	“Haluaisin enemmän fyysistä aktiivisuutta arkeeni”	Mielipide	Ei
K42b	“Syön mielestäni terveellisesti”	Mielipide	Kyllä
K43a	“Terveyspalveluni tarjoaja ymmärtää ohjelmoijan työnkuvaa”	Mielipide	Ei
K43b	“Olen saanut apua työssäni seuraavista”	Monivalinta	Ei
K43c	“Joku muu, mikä?”	Vapaa teksti	Ei
K44a	“Millaisia terveyspalveluja käyttäisit tai toivoisit tarjottavan?”	Valinta	Ei
K44b	“Joku muu, mikä?”	Vapaa teksti	Ei
K45a	“Millä tavoin palaudut työstäsi?”	Monivalinta	Ei
K45b	“Joku muu, mikä? / Jotkin muut, mitkä?”	Vapaa teksti	Ei

3. Psykologi

4. Lääkäri

5. Ravitsemusterapeutti

Kysymyksen **K44a** vaihtoehdot olivat:

1. Hyvinvointipalvelut

2. Valmennukset

3. Käynnit työpaikalla

4. Terveysteen liittyvät tapahtumat

Kysymyksissä **K45a** ja **K45b** kartoitetaan ohjelmoijien palautumiskeinoja. Tässä vaihtoehtoina olivat:

1. Työn tauotus

2. Liikunta

3. Hyvä uni

4. Ystävät ja sosialisointi
5. Luonto
6. Lukeminen
7. Opiskelu
8. Videopelit

Näiden valinta perustui täysin työryhmän omaan kokemukseen ja avoin vaihtoehto jätettiin siltä varalta, että ne eivät kuvaisikaan kohderyhmän palautumiskeinoja ja, että löydettäisiin vaihtoehtoisia vastauksia vastaajilta.

Viimeisenä kysymyksenä **K46** kysyttiin, haluaako vastaaja yrityksen tekemän raportin kyselyn vastauksista sähköpostitse.

4 Tulokset

4.1 Kokonaisuutena

Kysymysten maksimipistemäärä oli kuormituspisteiden osalta 168 pistettä. Kuormituksen rajana tässä tapauksessa on 84, jolloin kaikkiin painotettuihin vastauksiin on vastattu kuormitustekijän olevan läsnä. Koska kysymyksiin oli mahdollista jättää vastaamatta, tulosten analyysissä käytetään pisteiden keskiarvoa kunkin vastaajan kohdalla. Matalampi keskiarvo tarkoittaa korkeampaa arviota kuormituksesta.

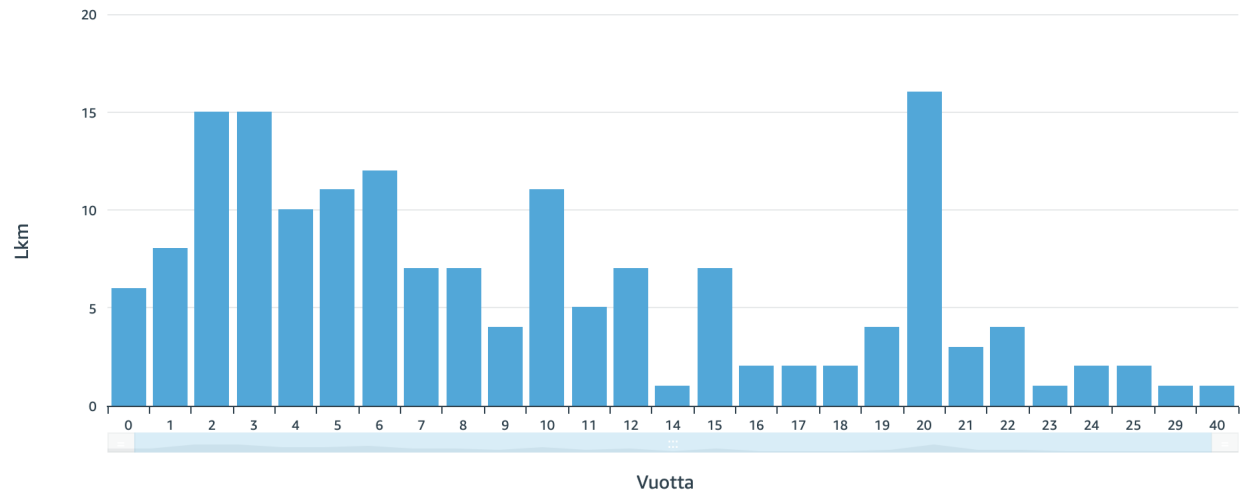
Kategorioittain kuormitus jakautui taulukon 4.1 mukaisesti.

Taulukko 4.1: Vastausten kuormituspisteet kategorioittain

Kategoria	Keskiarvo	Mediaani
Työkalut ja prosessit	4.39	5
Ryhmädynamiikka	4.543	5
Ammatilliset kysymykset	3.939	4
Ympäröivä organisaatio	4.195	4
Kaikki kategoriat	4.287	5

Kysely oli vastattavissa kolme viikkoa ja siihen vastasi 265 henkilöä. Vastaajien kokemus työelämässä oli keskiarvolta 9,5 vuotta.

Vastaajien työkokemus jakautui välille 0-40 vuotta. Keskiarvolta vastaajien organisaation koko oli noin 1200 ja mediaani 300.



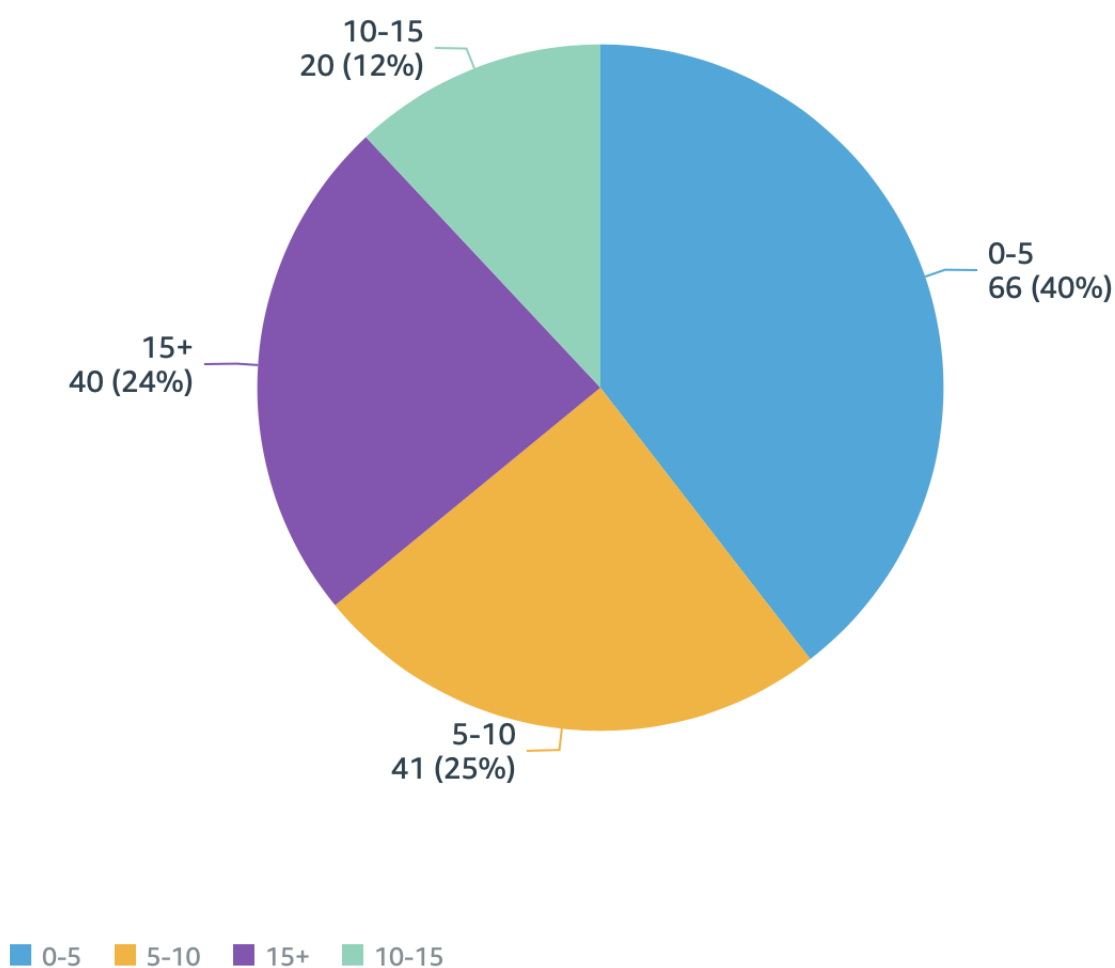
Kuva 4.1: Vastaajien kokemus ohjelmistokehittäjän työssä

Yleisimmin esiintyvät työroolit olivat “Ohjelmistosuunnittelija” ja “Ohjelmistokehittäjä” (taulukko 4.2). Vastaajien työ keskittyi eniten vaihtoehtoon “Web-sovellukset (back-end)” (taulukko 4.3).

Taulukko 4.2: Vastaajien yleisimmät työnimikkeet

Työnimike	#
Ohjelmistosuunnittelija	42
Ohjelmistokehittäjä	33
Software Developer	23
Software Designer	11
Ohjelmistoarkkitehti	9
Senior Software Engineer	8
Senior Software Developer	8
Senior developer	6
Ohjelmoija	4
Front-end developer	6
Software Engineer	4
CTO	3
Junior Software Engineer	3

Painotettujen kysymysten kuormitus jakautui taulukon 4.4 mukaisesti.



Kuva 4.2: Vastaaajien kokemus osoitettuna

Taulukko 4.3: Työn luonne

Kategoria	#	%
Web-sovellukset (back-end)	187	39%
Web-sovellukset (front-end)	161	33%
Mobiilialustat	35	7%
Sulautetut järjestelmät	20	4%
Joku muu	81	17%

Taulukko 4.4: Painotettujen vastausten kuormituspisteet ja vastausmäärät

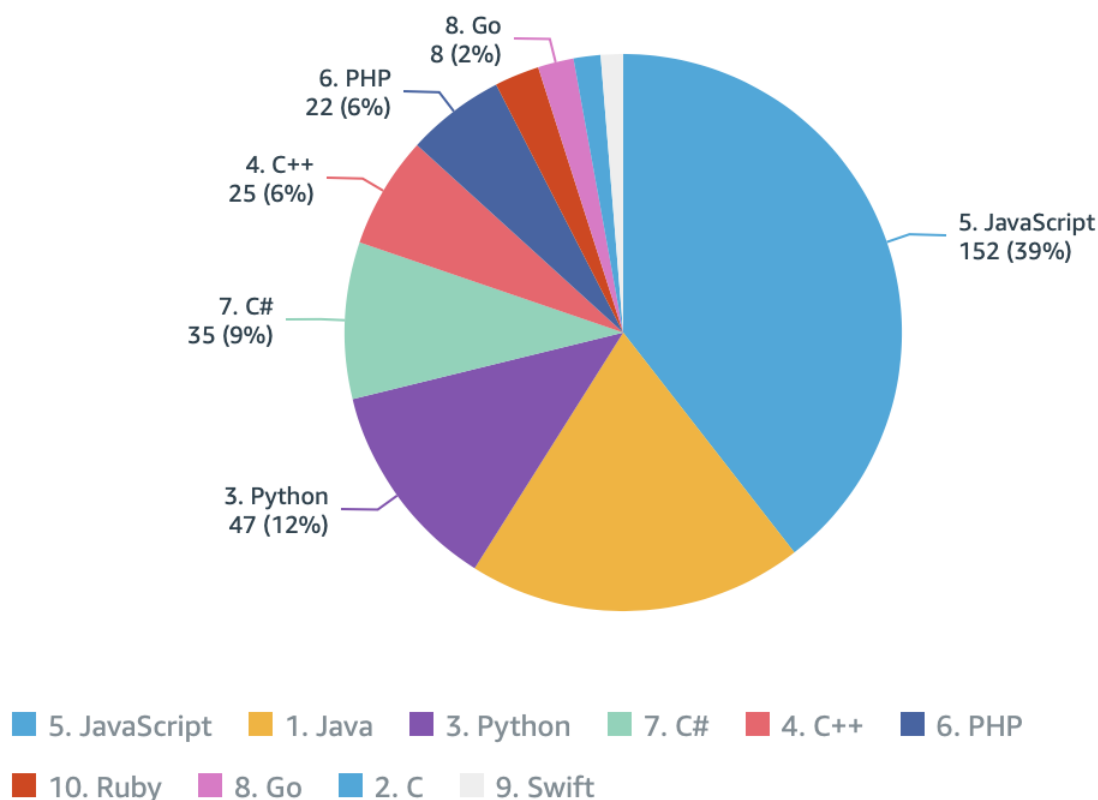
#	Vastausten lkm	Vastaus-%	Keskiarvo	Mediaani	Min	Max
K6a	246	92%	4.5076	5	1	6
K9	264	99%	4.2277	4	1	6
K11	263	99%	3.8857	4	1	6
K13	256	96%	4.9669	5	1	6
K14a	258	97%	4.6094	5	1	6
K14b	259	97%	4.2671	4	1	6
K15	262	98%	3.5949	4	1	6
K16	260	98%	3.5776	4	1	6
K17	262	98%	3.0071	3	1	6
K18	260	98%	5.3043	5	1	6
K19	257	96%	2.7252	3	1	6
K20	261	98%	4.2274	4	1	6
K22	261	98%	4.1582	4	1	6
K28	262	98%	5.086	5	2	6
K29	263	99%	5.1357	5	1	6
K30a	258	97%	5.2627	5	1	6
K30b	259	97%	4.8804	5	1	6
K32a	260	98%	3.1046	3	1	6
K32b	262	98%	3.3714	3	1	6
K33	260	98%	3.6173	3	1	6
K35	260	98%	4.083	4	1	6
K35	261	98%	4.9139	5	1	6
K37	261	98%	4.9208	5	1	6
K38	260	98%	4.5559	5	2	6
K39b	261	98%	5.2293	6	1	6
K41	263	99%	4.3071	5	1	6
K42b	262	98%	4.2544	4	1	6

4.2 Kategorioittain

4.2.1 Työkalujen ja prosessien kysymykset

Koodikatselmoinnin käytöstä vastaajista selkeä enemmistö raportoi, että katselmointi on käytössä (83%, kysymys **K4**). Versiohallinnan kysymykseen **K7** lähes kaikki vastasivat

myöntävästi – vain 1% vastaajista ilmoitti, että organisaatio ei käytä versionhallintaa työn hallinnassa.



Kuva 4.3: Vastaajien käyttämät ohjelmointikielet (kysymys **K12a**)

Selvästi yleisimmin käytetty ohjelmointikieli (kysymys **K12a**, kuva 4.3) vastaajien keskuudessa oli JavaScript (39%). Toiseksi yleisin oli Java (19%) ja Python (12%). Enemmistö oli sitä mieltä, että ohjelmointikielten ja teknologioiden valinnat ovat soveltuvia käyttötarkoituksiinsa (78%, kysymys **K13**). Vastausvalintojen ulkopuolisista ohjelmointikielissä oli melko paljon hajontaa, mutta Clojure mainittiin olevan käytössä useamman kerran.

Kehitysmenetelmistä yleisimmin käytössä oli Scrum vastausprosentilla 45%. Toiseksi yleisimmin käytössä oli Kanban, 35%. 49% tähän kysymykseen vastanneista totesi, ettei noudata viitekehyksen ohjeita kovin tarkkaan (kysymys **K5b**). Vähemmistössä oli hyvin tarkkaan noudattavien joukko vastausprosentilla 5%. 54% koki viitekehyksen toimivaksi.

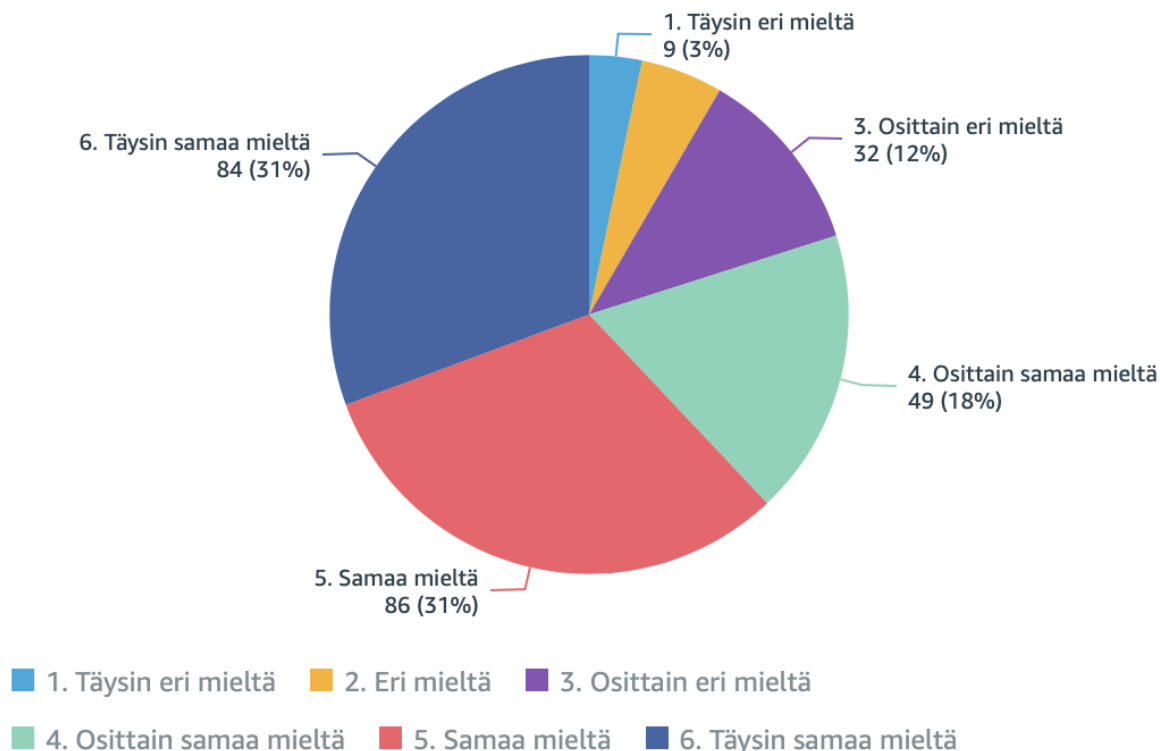
Useimmissa tapauksissa (87%) vastaajalla on mahdollisuus valita omat fyysiset työkalunsa (kysymys **K8a**). Kysymyksessä **K8b** vastaukset jakautuivat tasan. 11% raportoivat, ettei teknologioiden tai ohjelmointikielten valinta ole itselle tärkeää – 43% pitivät tätä päätöstä itselle tärkeänä (kysymys **K9**).

Työn organisoinnin kysymyksessä **K10** vastaukset jakautuivat melko tasaisesti. Eniten vastauksia sai “Ohjelman toteutus” (22%) ja vähiten saivat “Tehtävien valinta” ja “Tehtävien määrittely”, molemmat 19%.

Kokemuksesta oman työn hidastumisesta siksi, että omat työt odottavat muita oli samaa mieltä 12% ja “Osittain samaa mieltä” 25%. 37% olivat sitä mieltä, ettei oma työ juurikaan ole ajallisesti riippuvainen muiden töistä.

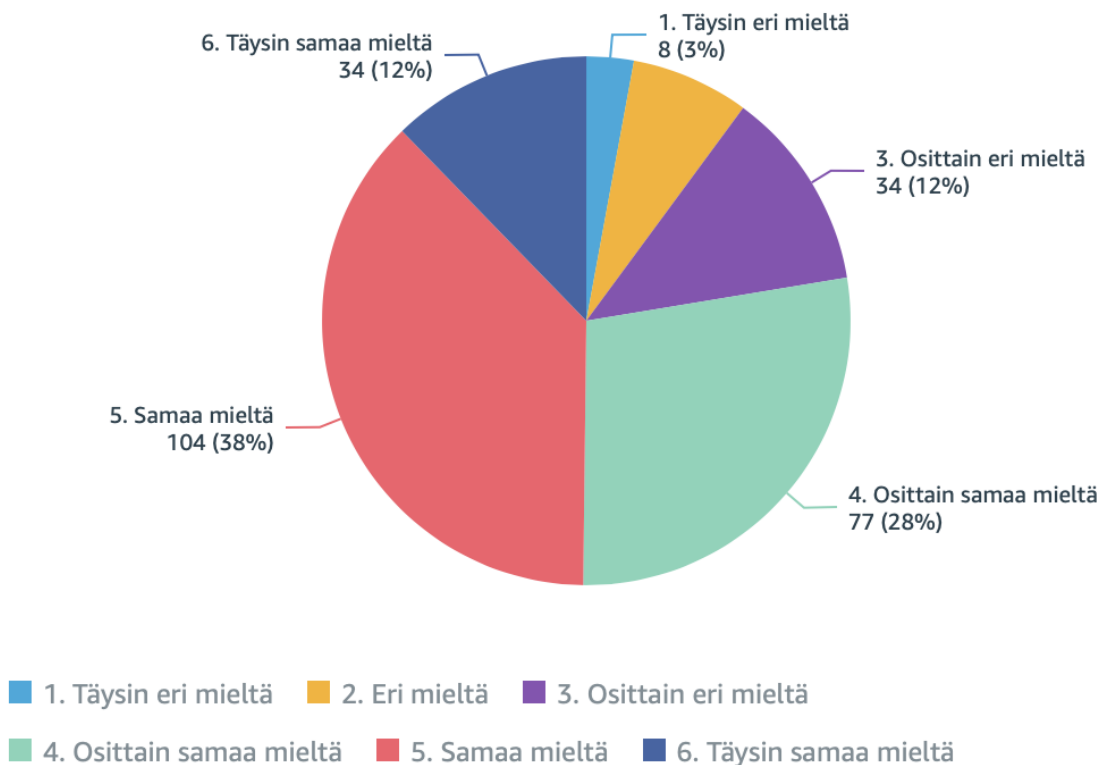
4.2.2 Ammatillisen kuormituksen kysymykset

Valtaosa vastaajista koki työssään olevan ammatillisia voimavaroja. 62% totesivat työnsä sisältävän riittävästi ohjelmointia (kysymys **K14a**, kuva 4.4) ja jopa 87% tunsivat kokevansa ohjelmakoodin käyttöönotosta tai aliongelmien ratkaisusta tyytyväisyyttä (kysymys **K18**). Luovan ja ylläpidollisen työn tasapainosta puolet kertoivat olevansa mielestään tasapainossa (kysymys **K14b**, kuva 4.5). Epävarmuusalueella oli 40% vastaajista ja eri mieltä oli 10%.



Kuva 4.4: Kysymyksen **K14a** vastaukset

Työn kesken jättämisestä tilanteesta, jossa tuntuu olevan ongelman ratkaisun lähellä (ky-



Kuva 4.5: Kysymyksen K14b vastaukset

symys **K15**) suurin osa oli epävarmoja. 51% vastaajista ilmoittivat olevansa osittain samaa tai eri mieltä. Samaa mieltä oli 27% ja eri mieltä 21%. Sama epävarmuus toistui kysymyksessä **K22**, jossa 45% raportoi olevansa osittain samaa tai eri mieltä. Vähemmistö oli kymmenellä prosentilla eri mieltä tästä. Loput 45% kokivat pystyvänsä tietoiseen irroittautumiseen.

Kaikkiaan kuitenkin töistä irtautumisen hyödyistä 74% olivat samaa mieltä (kysymys **23a**). Lisäkysymykseen **K23b** vastanneet kertoivat, että kokivat töistä irroittautumisten auttavan keskittymisen kanssa, alentavan stressiä ja parantavan jaksamista.

Kysymykseen **K19** 44% vastasi työskentelevänsä usein teknisen velan ja sen aiheuttamien ongelmien parissa. Vain 9% kertoi, ettei koe teknisen velan vaikutuksia omassa työssään.

Etätyöt olivat 32%:lle vastaajista arkista ja ilmoittivat tekevänsä viikoittain paljon etänä (kysymys **K24**). Harvemmin etätöitä tekevät olivat selvästi vähemmistössä, sillä vastaajista 15% ilmoitti ettei tee juuri koskaan etätöitä ja 20% harvoin. Kuitenkin 61% väitti keskittyvänsä parhaiten toimistolla. Vain hyvin harva ilmoitti keskittyvänsä parhaiten kahvilassa tai vastaavassa (1%).

Oman työn hylkäämistä tai poistamista (kysymys **K16**) usein kokivat vastaajista 27%

ja sama prosenttimäärä vastauksista kertoi päinvastoin, että eivät ole tottunut tähän. Epävarmoja olivat 46%.

Keskittymiseen kaikista eniten vaikuttava tekijä oli työrauha. Enemmistö vastauksista kysymykseen **K26** ilmoittivat suurimmaksi myötävaikuttajaksi hiljaisuuden ja keskeytyksen tai häiriöiden puutteen. Suosittua oli myös musiikin kuuntelu ja kuulokkeiden käyttö hällyn sulkemiseksi.

Kysymykseen **K27** enemmistö (54%) kertoi pitävänsä eniten pikaviestinten käytöstä. Perinteisesti kasvokkain tekivät mieluiten 44%. Vain harva vastanneista käyttää sähköpostia tai puhelinta mieluiten.

7% kertoi työskentelevänsä omasta mielestään liian monimutkaisten tai laajojen ongelmien parissa (kysymys **K20**). 46%:n mielestä työssä oli sopivan suuruisia ongelmia ratkottavana.

Vähemmistössä olivat myös ohjelmoijat, jotka pystyvät keskittymään ohjelmointiin negatiivisista tunteista huolimatta. Kysymykseen **K21** kielteisesti vastasivat 17%. 48% kokivat työskentelyn tämän kaltaisessa tilassa vaikeaksi.

4.2.3 Ryhmädynamiikan kysymykset

Vastaajien keskuudessa useimmat kokivat, että saavat kollegoiltaan tukea. 33% vastasivat kysymykseen **K28** ”Täysin samaa mieltä” ja 47% ”Samaa mieltä”.

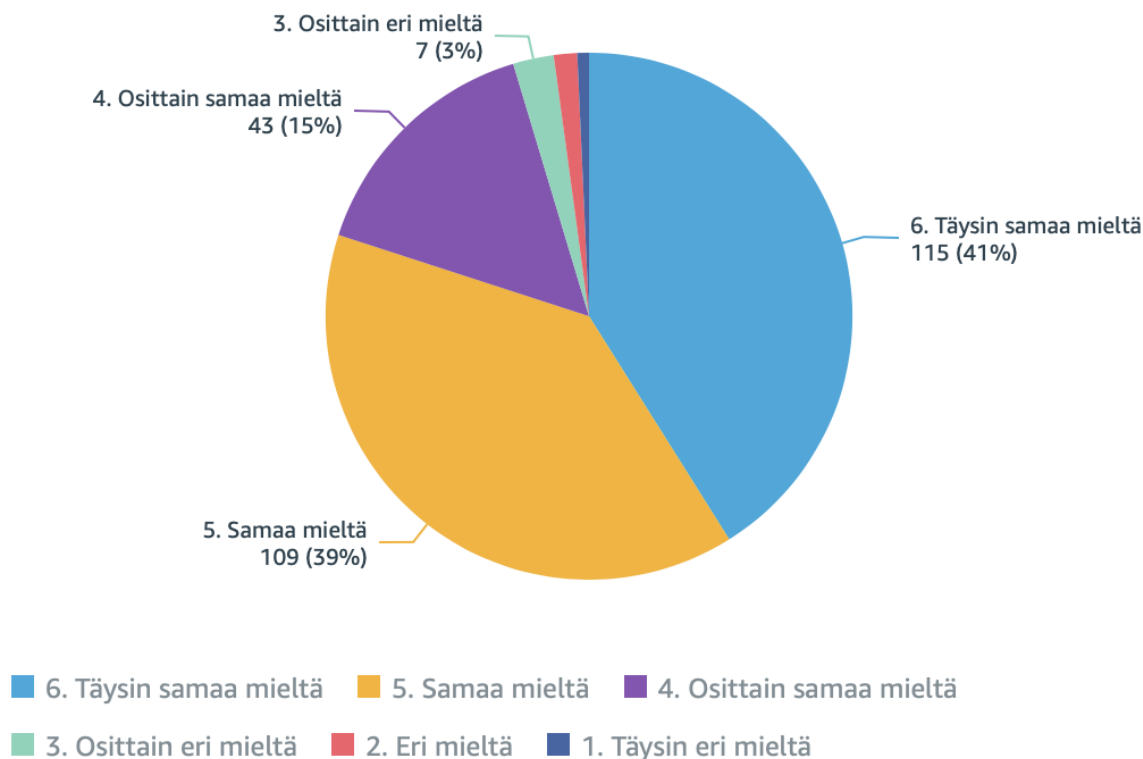
Koodikatselmoinnista ja oman tiedon puutteellisuuden paljastamisesta vastattiin myös pääosin positiivisesti: kysymyksen **K29** (kuva 4.6) kohdalla 80% olivat samaa mieltä tai täysin samaa mieltä. Koodikatselmoinnin kysymyksissä **K30a** ja **K30b** jakauma oli 80% ja 88% ”Samaa mieltä” tai ”Täysin samaa mieltä”.

Vastaajan näkemystä ryhmän käsityksestä koodin laatuvaatimuksista kertovat, että suurin osa pitää koodin laatua tärkeänä tavoitteena (61%). ”Osittain samaa mieltä” olivat 24%, kun 15% olivat asiasta eri mieltä.

Työtehtävien tai projektien vaativuusarvioinnissa 33% olivat vahvasti sitä mieltä, että aliarvioivat työn määrää (kuva 4.7). ”Osittain samaa mieltä” olivat 36%. Työtä enemmän todenmukaisuuteen nojaten arvioivat olivat siis vähemmistössä.

21% olivat sitä mieltä, että työn vaatimukset muuttuvat liian usein (kysymys **K32b**). ”Osittain samaa mieltä” olivat 32%.

Toimistolla näyttäytymiseen liittyvässä kysymyksen **K33** vastauksista käy ilmi, että puo-



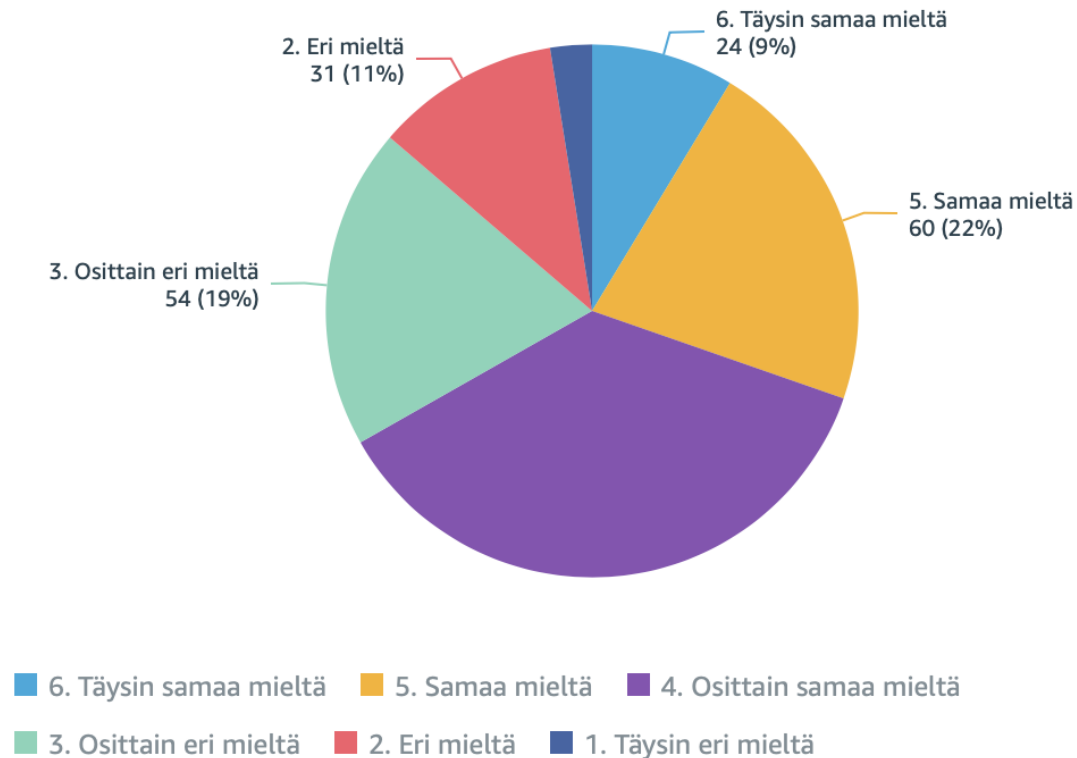
Kuva 4.6: Kysymyksen K29 vastaukset

let vastaajista kokevat jonkinlaista pelkoa ulkopuolelle jäämisestä muualla kuin toimistolla työskentelyn seurauksena. Vastaajien keskuudessa ryhmät olivat pääosin sellaisia, missä kollegat työskentelevät kaikki samalla aikavyöhykkeellä. Ainoastaan 7% kertoi, että oma työryhmä koostuu eri aikavyöhykkeellä työskentelevistä jäsenistä.

Ryhmäpainetta ja turvallisuutta käsittelevät kysymykset K35a ja K35b kertoivat, että valtaosa vastaajista kokevat olevansa turvallisessa työympäristössä. Jopa 77% ilmoitti pysyvänsä olemaan oma itsensä töissä. Vajaa puolet (45%) sanoivat uskaltavansa ilmoittaa siitä muille, ettei tee aktiivisesti töitä tietyinä hetkenä. 14% koki vaikeaksi kertoa hetkelisestä toimettomuudesta muille.

4.2.4 Organisaatioon liittyvät kysymykset

Tutkimuksia tukevaa dataa avoimista konttoreista (Richardson et al., 2017, Croon et al., 2005) saatiin myös tässä kyselyssä (kysymykset K36a - 36c). Jopa 80% ilmoitti, että ryhmä työskentelee avokonttorissa. Tähän vastainneista 80% oli käytössään vastamelukuulokkeet, mutta vain 64% käytti niitä.



Kuva 4.7: Kysymyksen **K32a** vastaukset

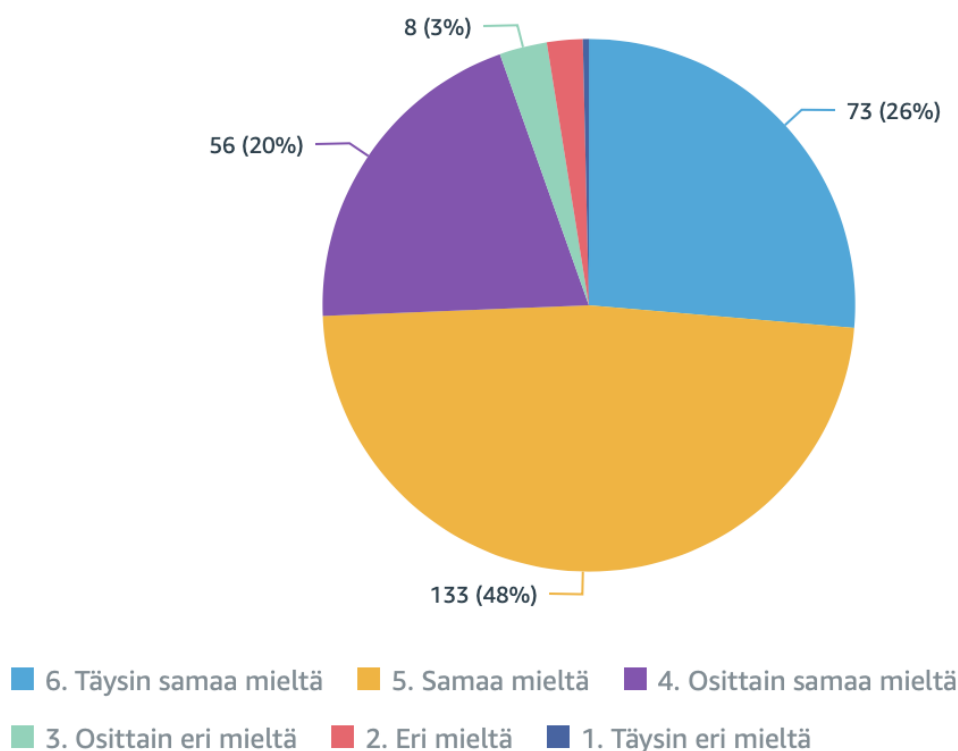
Oman organisaation etiikasta ja arvoista vastattiin pääosin positiivisesti: 74% olivat “Samaa mieltä” ja “Täysin samaa mieltä” vastasivat kysymykseen **K37** 74% (kuva 4.8). Ainoastaan 5% olivat eri mieltä oman organisaation toiminnan eettisyydestä. Arvojen jakamisessa (kysymys K38, kuva 4.9) oli hieman enemmän hajontaa, sillä eri mieltä olivat 13% vastaajista.

4.2.5 Terveyskysymykset

Aikaisempi tutkimus siitä, työskentelevätkö ohjelmistokehittäjät myöhään (Claes et al., 2018) sai myös tukea vastauksissa (kuva 4.10). 57% vastaajista vastasivat “Täysin eri mieltä” ja 26% “Eri mieltä”. Vain 9% vastasivat tähän kysymykseen myöntävästi. Yleisimmät vastaukset kysymykseen unen määrästä olivat 7 ja 8 tuntia, joka viittaisi ohjelmoijien unen määrän olevan yleisten suositusten sisällä (7-8 tuntia) (THL, 2020).

Kysymykseen loppuunpalamisen kokemuksesta jakauma oli 35% “Kyllä”, 65% “Ei”. Loppuunpalamisesta huolissaan olevien joukko oli hieman isompi, 42%.

Kipeänä työskentelystä eri mieltä olivat 70% vastaajista. “Osittain samaa mieltä” kysy-



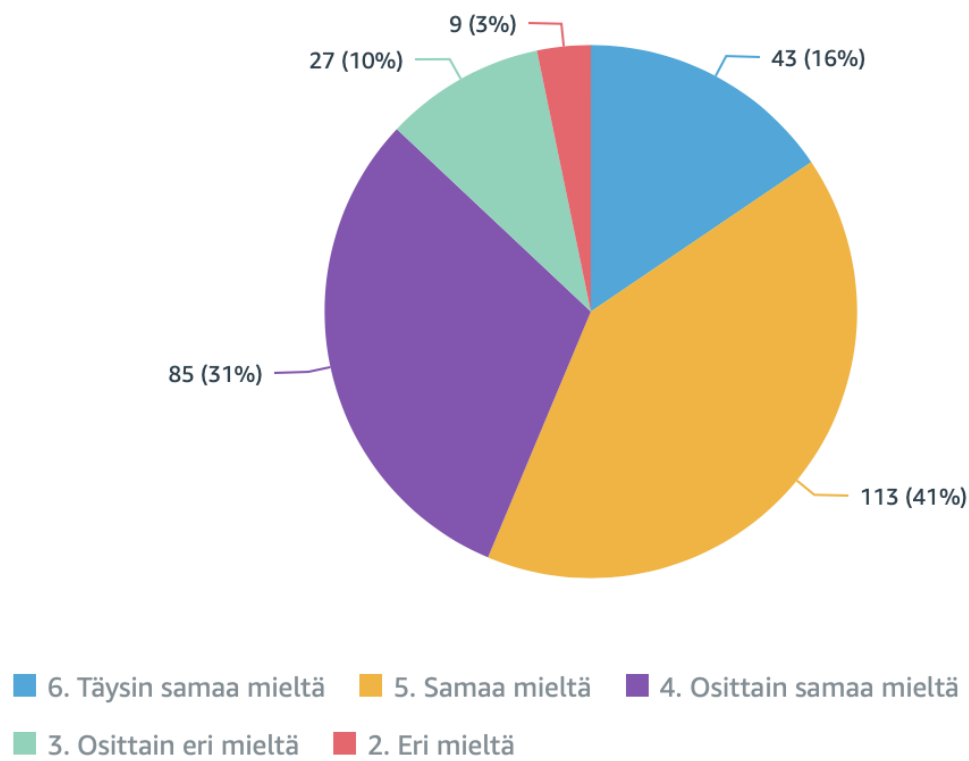
Kuva 4.8: Kysymyksen **K37** vastaukset

mykseen vastasi 21%. “Täysin samaa mieltä” ja “Samaa mieltä” vastasi vain 6% ja 3% vastaajista.

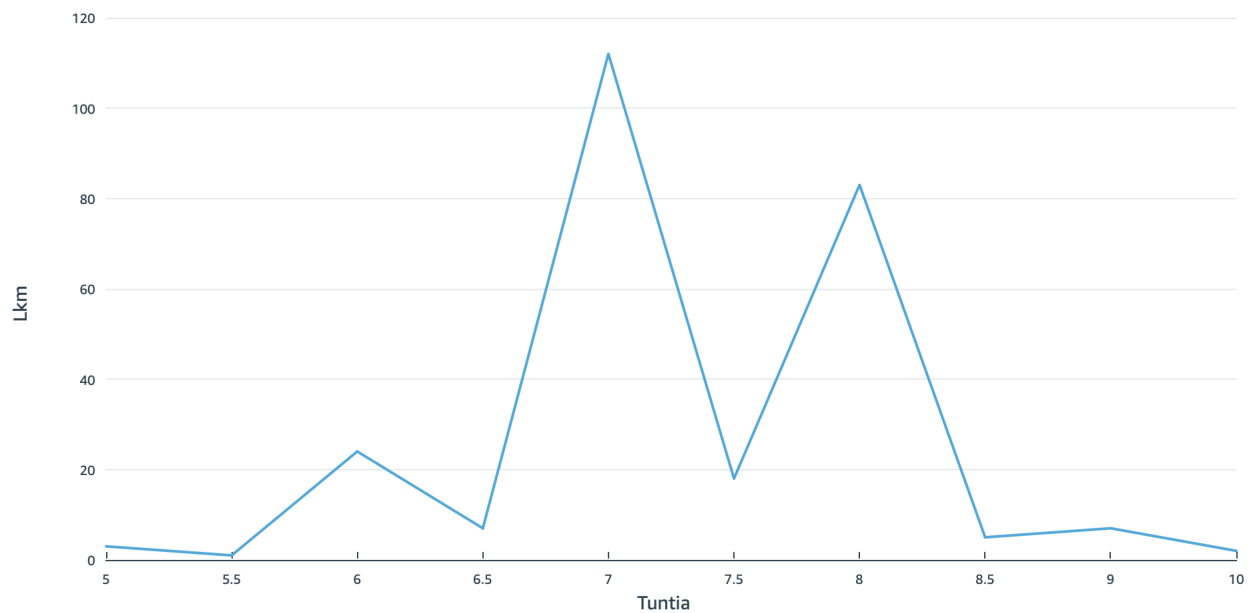
Ohjelmoijista 77% raportoivat toivovansa arkeensa enemmän fyysistä aktiivisuutta. 79% olivat sitä mieltä, että syövät terveellisesti (“Osittain” ja “Samaa mieltä” kattoivat 70% vastauksista).

Terveyspalveluihin liittyvistä kysymyksistä todettiin, että terveyspalveluita tarjoava yri-
tyst tässä tapauksessa on osoittanut hyvää ymmärrystä ohjelmoijan työnkuvasta. Kysy-
mykseen **K43a** vastasi “Osittain samaa mieltä” 53%, “Samaa mieltä” 32% ja “Täysin
samaa mieltä” 4%. Kategorioittain ennaltaehkäisevistä palveluista koki hyötynensä 51%
(työterveyspsykologi 17%, fysioterapia 23% ja ravitsemusterapeutti 3%). Kysymyksessä
K43b yleisin lisävastaus oli ergonomiakäynnit työpaikalla.

Kyselyyn vastanneet halusivat kaikista eniten työn tueksi hyvinvointipalveluita (46%, ky-
symys **K44a**). Toisena olivat valmennukset (26%), kolmantena käynnit työpaikalla (16%)
ja viimeisenä terveyteen liittyvät tapahtumat (11%). Vapaassa osuudessa painotettiin fy-
sioterapeuttin palveluita, fyysisen toiminnan lisäämistä ja terveyspalveluiden toimittajan



Kuva 4.9: Kysymyksen **K38** vastaukset



Kuva 4.10: Kysymyksen **K39a** vastausjakauma

järjestämiä liikuntatapahtumia kuten taukojumppia.

Työterveyden hyödyistä ylivoimainen enemmistö (90%) oli sitä mieltä, että heidän yrityksensä voisi hyötyä terveystalvasta enmmänkin, joista 34% olivat samaa mieltä tai vahvasti samaa mieltä.

Ohjelmoijien palautumismenetelmät jakautuivat melko tasaisesti annetuista vaihtoehtoista. Liikunta oli vaihtoehtoista suosituin (17%) ja opiskelu oli vähiten suosittu (4%). Palautumiskeinojen vapaissa vastauksissa esiintyivät useimmin elokuvat ja TV-sarjat, musiikkiharrastukset sekä ajan viettäminen perheen seurassa.

5 Tulosten arviointi

5.1 Tulkinta

Tutkimuskysymykseen **TK2** vastaamiseksi hyödynnetään kysymysten ristivaikutusten tulkintaa tiettyjä kysymyksiä toisiin verraten sekä kuormituspistemääriä hyväksi käyttäen.

Etätyö

Taulukon 5.1 data viittaisi siihen, että avokonttorissa työskentelevät valitsevat useammin etätöiden tekemisen kuin he, joilla toimistolla ei ole avokonttoria. Huomattavaa on suuri 11 prosentin ero ”Harvoin” -kategoriassa.

Taulukko 5.1: Etätöiden raportoitu määrä avokonttoreissa

Etätöiden määrä	Avokonttori	Ei avokonttoria
”Paljon”	33%	29%
”Jonkin verran”	35%	27%
”Harvoin”	18%	29%
”En juuri koskaan”	14%	15%

Avokonttori

Avokonttorissa työskentelevien kuormituskeskiarvo oli myös hieman matalampi kuin (taulukko 5.2). Prosentuaalisesti ero oli noin 12%. Tämä tieto on yhteneväistä Croon et al., 2005 tutkimuksen kanssa, vaikkakin ero on tässä tapauksessa melko pieni.

Taulukko 5.2: Kuormituspisteiden keskiarvo avokonttorissa ja ilman

Avokonttori	Keskiarvo
Kyllä	4.2721
Ei	4.354

Voimavarat

Selkeästi korkeimman pistemäärän saanut kysymys oli **K18**. Tähän kysymykseen kielteisesti vastanneilla kuormitusaste oli merkittävästi korkeampi. Tämä voisi viitata siihen, että tämän voimavaran puuttuessa kuormitus on saattanut muuttua vakavaksi tai on mennossa siihen suuntaan.

Työssään tarpeeksi ohjelmoivat eivät olleet merkittävästi kuormittuneita. Ryhmän keskiarvo oli 4,43. Vaikka 41% kertoi tekevänsä usein töitä teknisen velan ratkomiseksi, valtaosa (90%) koki tyytyväisyyttä työstään ja vastasi kysymykseen **K18** myöntävästi. Vastaajien jotka kokivat, että työstä puuttuu luovan ja ylläpidollisen tasapaino (kysymys **K14b**), kuormituskeskiarvo oli 3,725.

Loppuunpalaminen

Huoli loppuunpalamisesta oli tulostatassa laajaa. Jopa 42% ilmoitti olevansa huolissaan omasta loppuunpalamisesta. Huolen ilmoittaneiden kuormitusaste oli myös korkeampi kuin ei-huolestuneiden. 48% huolestuneiden ryhmästä ilmoittivat myös kokeneensa loppuunpalamisen aikaisemmin.

9% huolenaiheen ilmoittaneista raportoi myös siitä, että työskentelee kipeänä. Vastaava osamäärä vastaajien keskuudessa, jotka eivät olleet tästä huolissaan, oli 6%. Huolenaihetta kokevat raportoivat myös joutuvansa työskentelemään paljonkin teknisen velan kanssa: 54% olivat ”Samaa mieltä” tai ”Täysin samaa mieltä”.

Viitekehityksen valinta

Kysymyksessä viitekehityksen toimivuudesta (**K6a**) oli havaittavissa, että vastaajien kuormitus oli korkeampaan päin. Keskiarvo tässä ryhmässä oli 3,99. Eniten tämän kysymyksen kanssa yhteydessä oli kysymys teknisestä velasta. Tämän ryhmän vastauksista 70% kertoi työskentelevänsä usein teknisen velan kanssa.

Liikunta ja terveys

Vuorokaudessa alle 6 tuntia keskimäärin nukkuvilla oli kuormitusaste 3,92, joka vaikuttaisi tukevan aiempaa tutkimusnäyttöä vähäisen unen vaikutuksista. Heistä jopa 67% oli huolissaan loppuunpalamisesta. Ristivertailussa syyt eivät viitanneet siihen, että heidän työstään puuttuisi tärkeitä voimavaroja – suurin osa kertoi saavan työyhteisön tukea, pääsevänsä ohjelmoimaan ja kokevansa tyytyväisyyttä työn etenemisestä. Tästä ryhmästä 47% kertoi tekevänsä kipeänä töitä ja 29% sanoivat, etteivät rohkene ilmaista kollegoilleen olevansa toimeettomana. Tämä saattaa johtua kilpailuhenkisestä tai muuten intensiivisestä työskentelystä.

Enemmän liikuntaa arkeensa toivovat eivät olleet merkittävästi kuormittuneita (keskiarvo 4,21). Monelta osin vastauksissa ilmeni voimavarojen läsnäolo ja taito käsitellä kuormitusta. Halu liikkua enemmän voisi viitata siihen, että vastaaja on jo entuudestaan aktiivinen, mutta ohjelmoinnin ollessa hyvinkin epäaktiivista toivoisi liikuntaa vielä enemmän.

5.2 Pohdinta

Tutkielman kohdeyritys on suomalainen työterveyden yritys, joka erikoistuu varsinkin ennaltaehkäisevien palveluiden tarjoamiseen. Erikoistumisesta huolimatta vastauksista on näkyvillä, että työterveyspalveluiden koettu hyöty on suurimmillaan sairaudenhoidossa.

Tässä tapauksessa työterveyspalvelut osaavat pääosin vastata ohjelmoijien tarpeisiin, mutta parannettavaa löytyy. Moni vastaajista ajatteli, että työterveyden palveluista voisi hyötyä nykyistä laajemmin – 34% olivat tästä samaa mieltä. 56% vastasivat ”Osittain samaa mieltä”, joka voisi viitata siihen, että vastaaja ei välttämättä koe työterveyden palveluita kovin tarpeelliseksi ohjelmoinnissa tai siihen, että nykyiset palvelut ovat pääosin sopivia. Voi myös olla, että vastaaja ei henkilökohtaisesti tarvitse työterveyspalveluita.

Tavanomaiset sairaudenhoitoon liittyvät palvelut olivat eniten käytettyjä vastaajien joukosta. Kuitenkin ennaltaehkäisevistä palveluista hyötynyttä oli jo 43% prosenttia vastanneista. Psykologin palveluista ilmoitti saaneensa tukea 17%. Vapaassa kentässä toivottiin esimerkiksi fysioterapeutin palveluita, taukojumppaa ja yleisesti ennaltaehkäisevän toiminnan parantamista.

Jatkoa varten olisi mahdollista tutkia tarkemmin kuormitustekijöiden yhteisvaikutuksia. Tutkielman löydösten perusteella pystyttiin löytämään muutamia tilanteita, jotka ovat yhteisissä toisiinsa. Tulevaisuudessa näitä voitaisiin jalostaa, ja kehittää paranneltu kysely jota voitaisiin hyödyntää sitä erilaisten ongelmien aikaisessa havaitsemisessa.

Tulosten perusteella vaikuttaisi siltä, että kysely on onnistunut arvioimaan vastaajan kuormitusta rajallisesti. Vastauksissa ilmeni vaihtelua, jolloin kohderyhmän jäsenten kuormitus oli monimuotoista. Kyselyn tuloksista itsessään ei voi tehdä lopullista johtopäätöstä, onko vastaaja kuormittunut, vaan toimia suuntaa antavana apukeinona mahdollisten ongelmien ratkaisemiseksi.

Sikäli kun tuloksista voi saada arvion vastaajan kuormitustilanteesta, sen tuloksien tulintaan voidaan rakentaa automaatio. Varsinkin ennaltaehkäisevässä terveydenhuollossa on ensisijaisen tärkeää, että suurista potilasmääristä pystyttäisiin jollakin tavalla havaitsemaan riskitekijöitä, ennen kuin kuormitus äityy loppuunpalamiseksi. Työn ja loppuunpalamisen luonne on sellainen, että ongelmia syntyy hiljaa ja niitä täytyy tietoisesti varoa.

Ohjelmoijan työterveyskyselyä voidaan myös hyödyntää hoitohenkilökunnan kouluttamisessa. Kysymysten asettelulla ja painoarvojen määrittelyllä muutkin kuin ohjelmoinnin ammattilaiset voivat paremmin ymmärtää työnkuvaa. Kohderyhmiä työterveydenhuollossa

on todella laajalti, mutta toive on, että tutkielman kyselyllä ja tiedoilla pystytään kokonaisvaltaisemmin ymmärtämään yhden kohderyhmän tarpeita.

5.3 Validiteetti

Kuten aikaisemmin on jo mainittu, tutkimusnäyttöä ei ole käytetty hyödyksi kaikkien kysymysten kohdalla. Joissain tapauksissa sitä ei onnistuttu löytämään ja joissain tapauksissa kyselyn 2. tavoitteen nimissä työryhmä koki tarpeelliseksi tutkia omien olettamien paikkaansapitävyyttä. Mikäli ohjelmistokehittäjillä tai hoitohenkilökunnalla ei ollut jonkin kysymyksen kohdalla tietoa aikaisemmasta tutkimuksesta aiheeseen liittyen, kysymyksen taustoista keskusteltiin työryhmässä ja hoitohenkilökunnan arvioiden perusteella päätettiin, otetaanko kysymys mukaan kyselyyn. Tällä pyrittiin vähentämään tutkimusaineiston puutteen asettama validiteettiuhka.

Joidenkin kysymysten vastausten perusteella on havaittavissa epäselvyyttä kysymyksen asettelussa. Jatkokysymyksen **K25b** asettelu johti siihen, että osassa vastauksia sitä ei ymmärretty yhdistää kysymykseen **K25a**, jolloin jatkokysymyksen vastaukset eivät olleet suurilta osin hyödyllisiä.

On mahdollista, että pääosin positiiviset tulokset (taulukko 4.4) kertovat lähinnä siitä, että yrityksen asiakasyritykset ovat lähtökohtaisesti hyviä työpaikkoja, eikä tulokset kuvaa tilannetta, missä kuormitus olisi laajaa tai akuuttia. Myös tutkielman asiakasyrityksen erikoistuminen ennaltaehkäisevään toimintaan voi antaa hieman vääristyneen kuvan työterveyspalveluiden valmiuksista yleensä. Todellisuudessa tämän osalta tulokset eivät ole kovin yleistettävissä. Voi olla, että työterveyspalveluissa on parannettavaa todennäköisesti vielä laajemmalti.

Osa kysymysten tulkinnoista ovat riippuvaisia toisista. Tämä tekee vastausten tulkinnasta hieman monivaiheisempaa, sillä joissain tapauksissa on verrattava vastauksia keskenään, jotta voidaan päätellä mahdolliset ongelmaan liittyvät tekijät (esimerkiksi kysymys **K41** ja siihen liittyvä kysymys **K35a**).

Kyselyn pituus on voinut myös vaikuttaa vastausprosenttiin. Tätä uhkaa pyrittiin vähentämään tekemällä ennen varsinaista kyselyn avaamista koekierros viidellä ohjelmoinnin ammattilaisella. Esikokeen perusteella kyselyn täyttöaika oli viisi minuuttia. Tämä todettiin laatimisvaiheessa riittävän lyhyeksi täyttöajaksi. Jälkikäteen havaittuna vastausprosentti ei kuitenkaan saavuttanut täysin odotuksia kaikkien kysymysten osalta.

6 Yhteenveto

Tutkielmassa luotiin ohjelmoijille kohdennettu työterveyskysely. Kyselyn tekemiseen osallistui suomalaisen työterveysyrityksen henkilökunnasta koostettu työryhmä, johon kuului ohjelmistokehittäjiä ja hoitohenkilökuntaa.

Kirjallisuuskatsauksen avulla ja työryhmän omaa työkokemusta hyödyntäen laadittiin kysely, jossa oli 46 kysymystä. Kysymykset jakautuivat kategorioihin “Työkalut ja prosessit”, “Ammatilliset kuormitustekijät”, “Ryhmädynamiikka”, “Ympäröivä organisaatio” sekä “Terveys ja terveydenhuolto”.

Kysely julkaistiin helmikuun lopulla 2020. Sen kohderyhmä oli työterveysyrityksen palveluiden piirissä olevat ohjelmistokehittäjät. Kysely oli avoinna noin kolme viikkoa ja siihen vastasi 265 kehittäjää.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen **TK1** löydettiin vastauksia luvussa 2. Näitä hyödynnettiin kyselyn laatimisessa, jonka prosessi on kuvattu luvussa 3.

Tulkintaosiossa luvussa 4 nähtiin, että kuormitustekijöiden välillä voidaan havaita jonkinlaisia yhteyksiä ja osoittimia kuormituksesta (**TK2**). Luvussa 5.2 pohdittiin, että näitä olisi mahdollista tarkastella syvemmminkin tulevaisuudessa.

Tutkimuskysymykseen **TK3** todettiin, että vaikka ohjelmoijan työn tuki työterveydessä on pääosin hyvää, on siinä yhä parannettavaa.

Viimeiseen kysymyksen **TK4** pohdittiin, että esimerkiksi kyselyä jalostamalla ja automaatiikkaa sen ympärille kehittämällä siitä olisi mahdollista saada työkalu työterveyden ja ohjelmoijien tueksi ja työn kuormittavuuden ennaltaehkäisemiseksi.

Kirjallisuus

- Abrams, H. K. (2001). "A Short History of Occupational Health". *Journal of Public Health Policy* 22.1, s. 34–80. ISSN: 01975897, 1745655X. URL: <http://www.jstor.org/stable/3343553>.
- Akosah-Twumasi, P., Emeto, T., Lindsay, D., Tsey, K. ja Malau-Aduli, B. (heinäkuu 2018). "A Systematic Review of Factors That Influence Youths Career Choices—the Role of Culture". *Frontiers in Education* 3, s. 1–15. DOI: [10.3389/feduc.2018.00058](https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00058).
- Bales, R. F. (1950). "A Set of Categories for the Analysis of Small Group Interaction". *American Sociological Review* 15.2, s. 257–263. ISSN: 00031224. URL: <http://www.jstor.org/stable/2086790>.
- Böckerman, P. ja Laukkanen, E. (heinäkuu 2009). "What Makes You Work While You Are Sick? Evidence from a Survey of Union Members". *European journal of public health* 20, s. 43–6. DOI: [10.1093/eurpub/ckp076](https://doi.org/10.1093/eurpub/ckp076).
- Chan, R. (lokakuu 2019). *Microsoft workers are asking the company to cancel its \$8 million of contracts with ICE, after their colleagues at GitHub take a stand*. URL: <https://www.businessinsider.com/microsoft-github-ice-contracts-solidarity-2019-10> (viitattu 14.04.2020).
- Chirico, F. (heinäkuu 2016). "Job stress models for burnout syndrome: a review". *Annali dell'Istituto superiore di sanita* 52. DOI: [10.4415/ANN_16_03_17](https://doi.org/10.4415/ANN_16_03_17).
- Claes, M., Mäntylä, M. V., Kuuttila, M. ja Adams, B. (2018). "Do Programmers Work at Night or During the Weekend?" Teoksessa: *2018 IEEE/ACM 40th International Conference on Software Engineering (ICSE)*, s. 705–715.
- Corbet, J. (2013). "On kernel mailing list behavior". URL: <https://lwn.net/Articles/559061/> (viitattu 28.04.2020).
- Croon, E., Sluiter, J., Kuijer, P. P. ja Frings-Dresen, M. (maaliskuu 2005). "The effect of office concepts on worker health and performance: A systematic review of the literature". *Ergonomics* 48, s. 119–34. DOI: [10.1080/00140130512331319409](https://doi.org/10.1080/00140130512331319409).
- Ebert, F., Castor, F., Novielli, N. ja Serebrenik, A. (2019). "Confusion in Code Reviews: Reasons, Impacts, and Coping Strategies". Teoksessa: *2019 IEEE 26th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER)*, s. 49–60.
- Edmondson, A. (tammikuu 1999). "Psychological safety and learning behavior in teams". *Administrative Science Quarterly* 44, s. 250–282.

- Eduskunta (1979). ”Työterveyshuoltolaki (743/1978)”. URL: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1978/19780743> (viitattu 15.04.2020).
- Fagerholm, F. ja Münch, J. (2012). ”Developer experience: Concept and definition”. Teoksessa: *2012 International Conference on Software and System Process (ICSSP)*, s. 73–77.
- França, C., da Silva, F. Q. B. ja Sharp, H. (2020). ”Motivation and Satisfaction of Software Engineers”. *IEEE Transactions on Software Engineering* 46.2, s. 118–140.
- Galin, D. (helmikuu 2018). ”CASE Tools and IDEs – Impact on Software Quality”. Teoksessa: s. 544–560. DOI: [10.1002/9781119134527.ch26](https://doi.org/10.1002/9781119134527.ch26).
- Geambaşu, C., Jianu, I., Jianu, I. ja Gavrilă, A. (tammikuu 2011). ”Influence Factors for the Choice of a Software Development Methodology”. *Journal of Accounting and Management Information Systems* 10, s. 479–494.
- German, D. M., Robles, G., Poo-Caamaño, G., Yang, X., Iida, H. ja Inoue, K. (2018). ””Was My Contribution Fairly Reviewed?” A Framework to Study the Perception of Fairness in Modern Code Reviews”. Teoksessa: *2018 IEEE/ACM 40th International Conference on Software Engineering (ICSE)*, s. 523–534.
- Graziotin, D., Fagerholm, F., Wang, X. ja Abrahamsson, P. (2017). ”Unhappy Developers: Bad for Themselves, Bad for Process, and Bad for Software Product”. Teoksessa: *2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C)*, s. 362–364.
- Gren, L., Lenberg, P. ja Ljungberg, K. (toukokuu 2019). ”What Software Engineering Can Learn from Research on Affect in Social Psychology”. Teoksessa: s. 38–41. DOI: [10.1109/SEmotion.2019.00015](https://doi.org/10.1109/SEmotion.2019.00015).
- Huhtala, M., Tolvanen, A., Mauno, S. ja Feldt, T. (kesäkuu 2014). ”The Associations between Ethical Organizational Culture, Burnout, and Engagement: A Multilevel Study”. *Journal of Business and Psychology* 30. DOI: [10.1007/s10869-014-9369-2](https://doi.org/10.1007/s10869-014-9369-2).
- Jääskeläinen, S. (helmikuu 2020). *Toimistosuunnittelun evoluutiossa avokonttori on jo muinaisjäännöksi*. URL: <https://www.hs.fi/mielipide/art-2000006410555.html> (viitattu 21.04.2020).
- Kabungaidze, T., Mahlatshana, N. ja Ngirande, H. (tammikuu 2013). ”The Impact of Job Satisfaction and Some Demographic Variables on Employee Turnover Intentions”. *International Journal of Business Administration* 4. DOI: [10.5430/ijba.v4n1p53](https://doi.org/10.5430/ijba.v4n1p53).
- Kalakoski, V., Selinheimo, S., Valtonen, T., Turunen, J., Käpykangas, S. M., Ylisassi, H., Toivio, P., Järnefelt, H., Hannonen, H. ja Paajanen, T. (2020). ”Effects of a cogniti-

- ve ergonomics workplace intervention (CogErg) on cognitive strain and well-being: a cluster-randomized controlled trial. A study protocol”. *BMC Psychology* 8.
- Kalimo, R. (tammikuu 1999). ”Knowledge jobs - how to manage without burnout?” *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 6, s. 605–609. ISSN: 0355-3140. DOI: [10.5271/sjweh.487](https://doi.org/10.5271/sjweh.487). URL: https://www.sjweh.fi/show_abstract.php?abstract_id=487.
- Kansaneläkelaitos (2019). ”Työterveyshuollon korvauksissa painotus ehkäisevään toimintaan”. URL: https://www.kela.fi/ajankohtaista-tyonantajat/-/asset_publisher/Y8xAYtXxE3Kt/content/tyoterveyshuollon-korvauksissa-painotus-ehkaisevaan-toimintaan (viitattu 15.04.2020).
- Karhatsu, H., Ikonen, M., Kettunen, P., Fagerholm, F. ja Abrahamsson, P. (2010). ”Building blocks for self-organizing software development teams a framework model and empirical pilot study”. Teoksessa: *2010 2nd International Conference on Software Technology and Engineering*. Vol. 1, s. V1-297-V1-304.
- Kuusinen, K., Petrie, H., Fagerholm, F. ja Mikkonen, T. (toukokuu 2016). ”Flow, Intrinsic Motivation, and Developer Experience in Software Engineering”. English. Teoksessa: *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming*. Toim. H. Sharp ja T. Hall. Lecture Notes in Business Information Processing. Volume: Proceeding volume: International: Springer International Publishing, s. 104–117. ISBN: 978-3-319-33514-8. DOI: [10.1007/978-3-319-33515-5_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33515-5_9).
- Lindström, K. (2014). ”TIKKA-työkuormituksen arvioinnin uusi menetelmä työpaikkaselvitykseen”. URL: https://www.ebm-guidelines.com/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=tt100175 (viitattu 14.04.2020).
- Maruthappapandian, J., Chellaiyan, V., Ali, F. L. ja Avinash, D. (syyskuu 2019). ”Healthy workplace with ergonomics among software engineers: a review”. *International Journal Of Community Medicine And Public Health* 6, s. 4605. DOI: [10.18203/2394-6040.ijcmph20194535](https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20194535).
- Maslach, C. ja Leiter, M. (kesäkuu 2016). ”Understanding the burnout experience: Recent research and its implications for psychiatry”. *World Psychiatry* 15, s. 103–111. DOI: [10.1002/wps.20311](https://doi.org/10.1002/wps.20311).
- Morales, J., Rusu, C., Botella, F. ja Quiñones, D. (2019). ”Programmer eXperience: A Systematic Literature Review”. *IEEE Access* 7, s. 71079–71094.
- Murphy-Hill, E., Markstrum, S. ja Anslow, C. (tammikuu 2010). ”Evaluation and usability of programming languages and tools (PLATEAU)”. Teoksessa: s. 265–266. DOI: [10.1145/1869542.1869605](https://doi.org/10.1145/1869542.1869605).

- Ortu, M., Adams, B., Destefanis, G., Tourani, P., Marchesi, M. ja Tonelli, R. (toukokuu 2015). "Are Bullies More Productive? Empirical Study of Affectiveness vs. Issue Fixing Time". Teoksessa: *2015 IEEE/ACM 12th Working Conference on Mining Software Repositories*, s. 303–313. DOI: [10.1109/MSR.2015.35](https://doi.org/10.1109/MSR.2015.35).
- Ortu, M., Destefanis, G., Kassab, M., Counsell, S., Marchesi, M. ja Tonelli, R. (toukokuu 2015). "Would you mind fixing this issue? An Empirical Analysis of Politeness and Attractiveness in Software Developed Using Agile Boards". Teoksessa: vol. 212. DOI: [10.1007/978-3-319-18612-2_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18612-2_11).
- Richardson, A., Potter, J., Paterson, M., Harding, T., Tyler-Merrick, G., Kirk, R., Reid, K. ja McChesney, J. (joulukuu 2017). "Office design and health: a systematic review". *The New Zealand medical journal* 130, s. 39–49.
- Rios, N., Spínola, R., Mendonça, M. ja Seaman, C. (lokakuu 2018). "The most common causes and effects of technical debt: first results from a global family of industrial surveys". Teoksessa: s. 1–10. DOI: [10.1145/3239235.3268917](https://doi.org/10.1145/3239235.3268917).
- Rodriguez, D., Sicilia, M., Barriocanal, E. ja Harrison, R. (maaliskuu 2012). "Empirical Findings on Team Size and Productivity in Software Development". *Journal of Systems and Software - JSS* 85. DOI: [10.1016/j.jss.2011.09.009](https://doi.org/10.1016/j.jss.2011.09.009).
- Sarkar, S. ja Parnin, C. (toukokuu 2017). "Characterizing and Predicting Mental Fatigue during Programming Tasks". Teoksessa: s. 32–37. DOI: [10.1109/SEmotion.2017.2](https://doi.org/10.1109/SEmotion.2017.2).
- Seltzer, L., Proski, A., Ziegler, T. ja Pollak, S. (tammikuu 2012). "Instant messages vs. speech: hormones and why we still need to hear each other". *Evolution and human behavior : official journal of the Human Behavior and Evolution Society* 33, s. 42–45. DOI: [10.1016/j.evolhumbehav.2011.05.004](https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2011.05.004).
- THL (2020). "Ohjeita hyvään uneen". URL: <https://thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitseminen/ohjeita-hyvaan-uneen> (viitattu 28.04.2020).
- TIOBE Software, B. (2020). *TIOBE Index for April 2020*. URL: <https://www.tiobe.com/tiobe-index> (viitattu 15.04.2020).
- Työsuojeluhallinto (2019). "Psykososiaalinen kuormitus". URL: <https://www.tyosuoja.fi/tyoolot/psykososiaalinen-kuormitus> (viitattu 15.04.2020).
- Vuorinen, M. (heinäkuu 2019). *Yrityksissä on harhakäsityksiä siitä, kuinka työ sujuu ilman pomoa: "Ihmiset tykkäävät tulla johdetuiksi, vaikka he olisivat kuinka itsenäisiä asiantuntijoita"*. URL: <https://www.hs.fi/ura/art-2000006178246.html> (viitattu 21.04.2020).

- Zelenski, J. M., Murphy, S. A. ja Jenkins, D. A. (joulukuu 2008). "The Happy-Productive Worker Thesis Revisited". *Journal of Happiness Studies* 9. DOI: [10.1007/s10902-008-9087-4](https://doi.org/10.1007/s10902-008-9087-4).
- Zhang, L. ja Nie, T. (2010). "The empirical study on the relation between internal motivators and job performance of knowledge workers". Teoksessa: *The 2nd International Conference on Information Science and Engineering*, s. 1–4.

Liite A Kyselyn kysymykset taulukkona

Taulukko A.1: Kaikki kysymykset

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K1a	“Kokemus ohjelmistokehittäjän työssä (vuotta)”	Kokonaisluku	Ei
K1b	“Positiosi / työnimikkeesi”	Vapaa teksti	Ei
K2a	“Työni keskittyy tällä hetkellä”	Monivalinta	Ei
K2b	“Joku muu, mikä?”	Vapaa teksti	Ei
K3a	“Organisaation koko, jossa työskentelet”	Kokonaisluku	Ei
K3b	“Tiimin koko, jossa työskentelet”	Kokonaisluku	Ei
K3c	“Työskentelen konsulttina tai projektiluontoisesti”	Kyllä / ei	Ei
K4	“Organisaatiomme käyttää koodikatselmointia”	Kyllä / ei	Ei
K5a	“Käytämme työskentelyssä jotain seuraavista viitekehyksistä”	Valinta	Ei
K5b	“Jos käytössä on jokin edellisistä, kuinka tarkkaan noudatatte sen ohjeita?”	Vapaa teksti	Ei
K6a	“Onko mielestäsi viitekehyksen valinta teidän tilanteessa toimiva tai hyödyllinen?”	Monivalinta	Kyllä
K6b	“Jos ei, miksi?”	Vapaa teksti	Ei
K7	“Käytämme versionhallintaa”	Kyllä / ei	Ei
K8a	“Saan omat työkaluni (puhelin, tietokone jne.)”	Mielipide	Ei
K8b	“Saan valita ohjelmointikielen / teknologiat, millä toteutan työni”	Mielipide	Ei
K9	“Ohjelmointikielen tai teknologioiden valinta on minulle tärkeää”	Mielipide	Kyllä
K10	“Pystyn vaikuttamaan työssäni seuraaviin asioihin”	Monivalinta	Ei
K11	“Oma työni odottaa usein muita”	Mielipide	Kyllä
K12a	“Mitä ohjelmointikieltä käytät päivittäin”	Monivalinta	Ei
K12b	“Joku muu, mikä? / Jotkin muut, mitkä?”	Vapaa teksti	Ei
K13	“Mielestäni ohjelmointikielet ja teknologiat ovat hyviä käyttötarkoituksiimme”	Mielipide	Kyllä

Taulukko A.2: Kaikki kysymykset

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K14a	“Työssäni koen pääseväni koodaamaan tarpeeksi”	Mielipide	Kyllä
K14b	“Koen, että työni on tasapainossa ylläpidollisen ja luovan tekemisen suhteen”	Mielipide	Kyllä
K15	“Pystyn jättämään työt kesken, vaikka ratkaisu tuntuisi olevan kulman takana”	Mielipide	Kyllä
K16	“Olen tottunut siihen, että työtäni hylätään tai joudutaan poistamaan”	Mielipide	Kyllä
K17	“Tuntuu, että minun tai tiimin työlistalla on loputon”	Mielipide	Kyllä
K18	“Koen tyytyväisyyttä kun koodiani viedään käyttöön tai saan ongelman osan ratkaistua”	Mielipide	Kyllä
K19	“Joudun usein työskentelemään teknisen velan tai sen aiheuttamien ongelmien parissa”	Mielipide	Kyllä
K20	“Ongelmat, joita ratkon, ovat liian laajoja tai monimutkaisia”	Mielipide	Kyllä
K21	“Koen keskittymisen ohjelmointiin vaikeaksi kun koen negatiivisia tunteita”	Mielipide	Ei
K22	“Pystyn irrottautumaan työstäni esimerkiksi tietoisesti vähentämällä aikaa ruudun edessä”	Mielipide	Kyllä
K23a	“Huomaan usein, että irtautuminen työstä vaikuttaa positiivisesti työntekooni myöhemmin”	Mielipide	Ei
K23b	“Jos kyllä, millä tavoin?”	Vapaa teksti	Ei
K24	“Teen etätöitä viikossa”	Valinta	Ei
K25a	“Keskityn parhaiten”	Valinta	Ei
K25b	“Joku muu, mikä?”	Vapaa teksti	Ei
K26	“Mikä parhaiten edesauttaa keskittymistäsi?”	Vapaa teksti	Ei
K27	“Mieluiten käyttämäni kommunikaatiokanava”	Valinta	Ei
K28	“Kollegani antavat tukea, kun en ymmärrä jotain työssäni”	Mielipide	Kyllä
K29	“Tunnen, että pystyn turvallisesti sanomaan, mikäli en tiedä jotain tai vastausta johonkin”	Mielipide	Kyllä
K30a	“Koen, että voin huoletta asettaa koodini katselmoitavaksi”	Mielipide	Kyllä
K30b	“Pystyn itsevarmasti esittelemään omaa keskeneräistä koodia muille”	Mielipide	Kyllä

Taulukko A.3: Kaikki kysymykset

#	Kysymys	Tyyppi	Painotus
K31	“Koodin laatu on yksi tärkeistä tavoitteista tiimissämme”	Mielipide	Ei
K32a	“Aliarvion usein tarvittavaa työmäärää tai -aikaa tehtävälle”	Mielipide	Kyllä
K32b	“Vaatimukset muuttuvat liian usein tai liian nopeasti”	Mielipide	Kyllä
K33	“Pelkään, että jään jostain paitsi kun en työskentele toimitustolla”	Mielipide	Kyllä
K34	“Työskentelen eri aikavyöhykkeellä kuin kolleegani”	Mielipide	Ei
K35a	“Uskallan sanoa, että en tällä hetkellä tee aktiivisesti töitä”	Mielipide	Kyllä
K35b	“Pystyn olemaan työympäristössä oma itseni”	Mielipide	Kyllä
K36a	“Tiimimme työskentelee avokonttorissa”	Kyllä / ei	Ei
K36b	“Jos kyllä, onko saatavillasi vastamelukuulokkeet?”	Kyllä / ei	Ei
K36c	“Käytätkö niitä?”	Kyllä / ei	Ei
K37	“Mielestäni meidän organisaatio toimii eettisesti”	Mielipide	Kyllä
K38	“Omat arvoni ovat samanlaisia kuin organisaationi”	Mielipide	Kyllä
K39a	“Nukun keskimäärin vuorokaudessa (tuntia)”	Kokonaisluku	Ei
K39b	“Työskentelen usein myöhään yöhön”	Mielipide	Kyllä
K40a	“Olen kokenut loppuunpalamisen aikaisemmin”	Kyllä / ei	Ei
K40b	“Olen huolissani loppuunpalamisesta”	Kyllä / ei	Ei
K41	“Teen usein töitä vaikka olisin kipeä”	Valinta	Kyllä
K42a	“Haluaisin enemmän fyysistä aktiivisuutta arkeeni”	Mielipide	Ei
K42b	“Syön mielestäni terveellisesti”	Mielipide	Kyllä
K43a	“Terveyspalveluni tarjoaja ymmärtää ohjelmoijan työnkuva”	Mielipide	Ei
K43b	“Olen saanut apua työssäni seuraavista”	Monivalinta	Ei
K43c	“Joku muu, mikä?”	Vapaa teksti	Ei
K44a	“Millaisia terveyspalveluja käyttäisit tai toivoisit tarjottavan?”	Valinta	Ei
K44b	“Joku muu, mikä?”	Vapaa teksti	Ei
K45a	“Millä tavoin palaudut työstäsi?”	Monivalinta	Ei
K45b	“Joku muu, mikä? / Jotkin muut, mitkä?”	Vapaa teksti	Ei